Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ В. В. Серватинский
подпись

«____» _____ 2016г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»
08.03.01.00.15 «Автомобильные дороги»

Проект производства работ на капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 649+000-км 656+000 в Красноярском крае

Руководитель _____ _____ В. О. Егорушкин
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ В. М. Арзамасцев
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер _____ _____ Т. А. Федорова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Консультант БЖД _____ _____ Е. Ю. Гуменная
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение…… 3
1 Анализ исходных данных…… 4
1.1 Характеристика района расположения участка автомобильной дороги…… 4
1.1.1 Климат района строительства…… 4
1.1.2 Рельеф местности…… 7
1.1.3 Инженерно-геологические и гидрологические условия…… 7
1.1.4 Растительность и почвы…… 7
1.1.5 Дорожно-строительные материалы…… 8
1.2 Характеристика ремонтируемого участка автомобильной дороги…… 9
1.2.1 Обоснование технической категории дороги…… 9
1.2.2 Технические нормативы ремонтируемого участка…… 11
1.2.3 План, продольный профиль и поперечные профили…… 12
1.2.4 Земляное полотно…… 15
1.2.5 Дорожная одежда…… 15
1.2.6 Искусственные сооружения…… 19
2 Технология и организация производства работ…… 21
2.1 Определение объема подготовительных работ…… 21
2.2 Строительство водопропускных труб…… 22
2.3 Возведение земляного полотна…… 26
2.4 Строительство дорожной одежды…… 35
3 Охрана труда…… 49
Заключение…… 53
Список использованных источников…… 54

ВВЕДЕНИЕ

Основой для написания выпускной квалификационной работы послужил проект капитального ремонт автомобильной Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 649+000-км 656+000 в Красноярском крае. В данной работе необходимо разработать технологическую карту на земляное полотно и дорожную одежду.

1 Анализ исходных данных

1.1 Характеристика района расположения участка автомобильной дороги

1.1.1 Климат района строительства

Район проектирования относится к климатическому району IВ, дорожно-климатическая зона – II. Климат района резко континентальный, с продолжительной холодной зимой и относительно теплым коротким летом. За год в районе расположения участка выпадает 468мм осадков. Распределение осадков в течении года крайне неравномерно: в теплый период, с апреля по октябрь, выпадает – 366мм (78,2%), в холодный период, с ноября по март, 102мм (21,8%). Преобладающими направлениями ветра, являются ветры западного и юго-западного направления. В таблицу 1 заносятся климатические показатели по СП 131.13330.2012.

Таблица 1 – Ведомость климатических показателей

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1	2	3
Абсолютная температура воздуха: - максимальная - минимальная	^{o}C	 37 -60
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью: - 0,98 - 0,92	^{o}C	 -41 -36
Преобладающие направление ветра за: - декабрь – февраль - июнь – август	-	 ЮЗ ЮЗ
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	м/с	4,8

Окончание таблицы 1

1	2	3
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	м/с	4,8
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее: - холодного месяца - теплого месяца	%	 75 70
Количество осадков: - ноябрь – март - апрель – октябрь	мм	 93 348
Глубина промерзания грунта	см	260

Строим розы ветров по повторяемости и средним скоростям ветра для наиболее холодного и наиболее тёплого месяцев. Построенные розы ветров показаны на рисунке 1. Данные для построения берём из таблицы 2.

Таблица 2 – Среднемесячная температура воздуха

Месяц	Январь								Июль							
Направление ветра	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	0	2	5	12	30	29	21	1	6	13	19	8	12	16	18	8
Средняя скорость, м/с	1,5	1,9	3	3,7	5	5,3	5,7	2,5	2,8	3	3,3	2,8	3	3,2	3,3	3,1

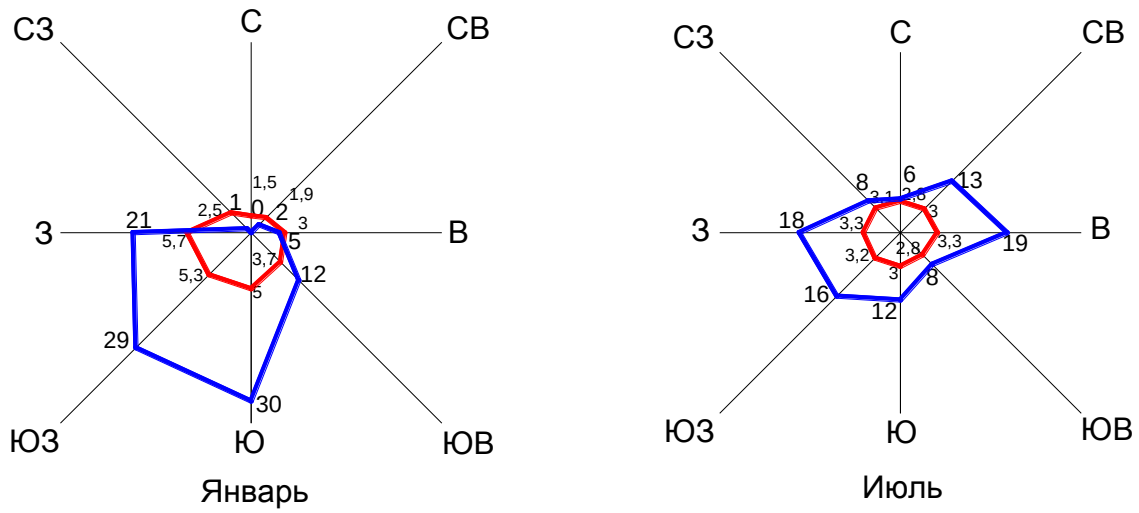
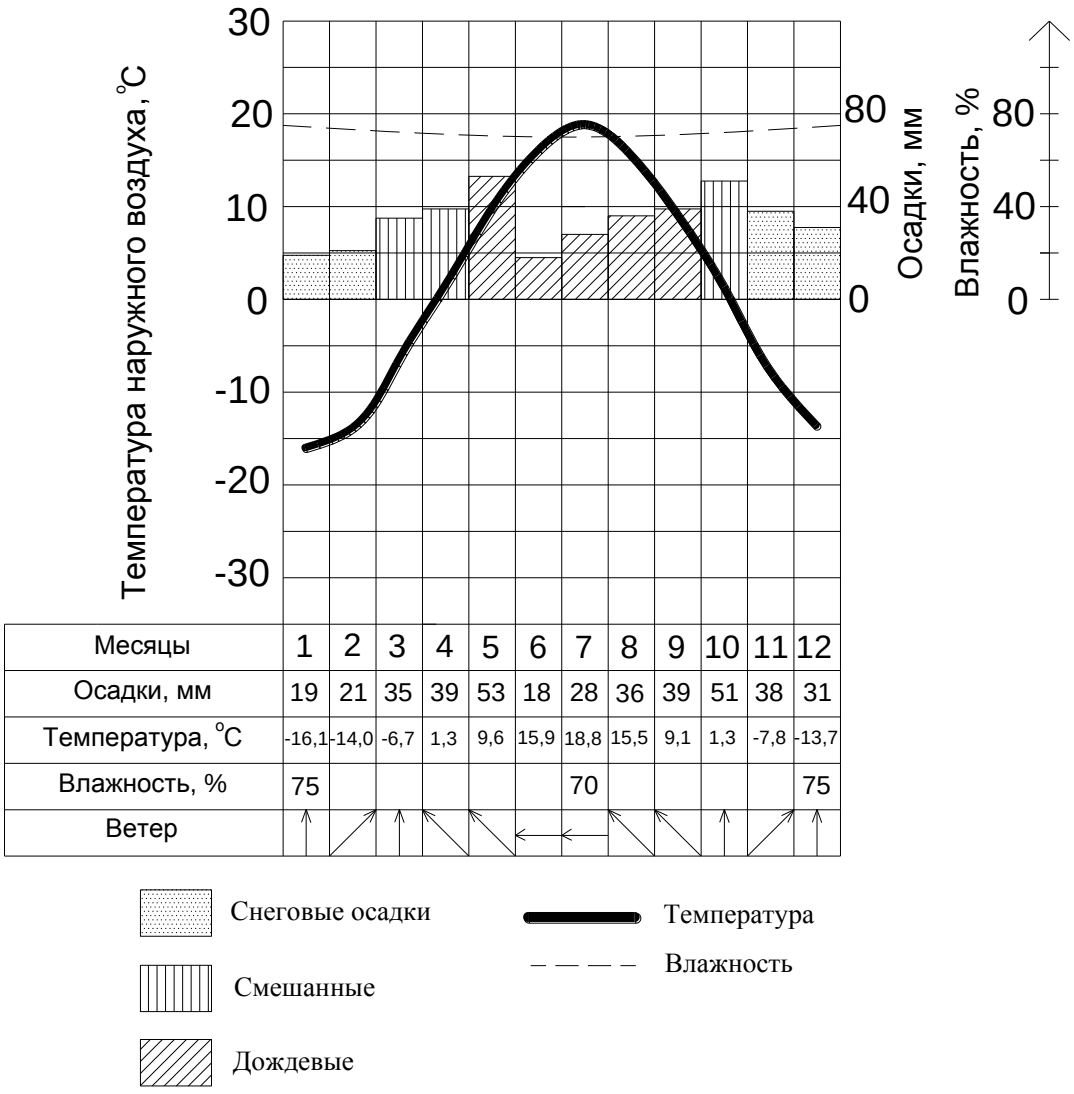


Рисунок 1 – Розы ветров за январь и июль



Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Осадки, мм	19	21	35	39	53	18	28	36	39	51	38	31
Температура, °С	-16,1	-14,0	-6,7	1,3	9,6	15,9	18,8	15,5	9,1	1,3	-7,8	-13,7
Влажность, %	75						70					75
Ветер												

Рисунок 2 – Дорожно-климатический график

1.1.2 Рельеф местности

Рассматриваемый участок расположен в Ачинском районе Красноярского края, в пределах Западно – Сибирской равнины. Рельеф района холмистый с наличием редких, но значительных возвышенностей и низин. Колебание отметок происходит в диапазоне 210 – 316 метров.

1.1.3 Инженерно-геологические и гидрологические условия

Геологическое строение района характеризуется развитием пород юрской угленосной формации, которая включает в себя переслаивающиеся глины, аргиллиты, алевролиты, песчаники, пески, пласты бурых углей и конгломератов. Четвертичные отложения образуют повсеместный покров мощностью от 5 до 10 м (суглинки, супеси, глины).

Благодаря повсеместному распространению инженерно-геологическое значение имеют средне-верхнечетвертичные отложения водно-ледникового генезиса. Глинистые разности комплекса пористые и макропористые, карбонатные, лессовидного облика.

В пределах пойменных террас рек с поверхности залегают неуплотненные, часто песчано-глинистые водоносные отложения. В основании разрезов аллювиального комплекса залегает песчано-галечниковый горизонт, почти всегда обводненный.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием горизонта порово-пластовых вод, приуроченных к толще средне-верхнечетвертичных отложений водно-ледникового и аллювиального генезиса.

Подземные воды на период проведения полевых работ (май 2014г) до исследуемой глубины 5,0 м не вскрыты.

1.1.4 Растительность и почвы

Тип растительности района – леса подгорно-подтаежные, встречаются в виде отдельных массивов, окруженных сельхозугодиями (пашни, пастбища) и пустошью. Пойменные террасы и водоразделы покрыты густым смешанным

лесом, в состав которого наряду с хвойными породами (ель, сосна, лиственница) входят также береза и осина.

Почвы района, согласно районированию почв Красноярского края, относятся к черноземам оподзоленным. Почвообразующими породами являются покровные суглинки, глины, супеси, пески.

1.1.5 Дорожно-строительные материалы

Асфальтобетон – г. Ачинск с дальностью транспортирования 5 км до начала трассы.

Битум – г. Ачинск с дальностью транспортирования 27 км до начала трассы.

Инертные материалы – карьер Мазульский с дальность транспортирования 10 км до начала трассы.

Бетон товарный и раствор – г. Ачинск с дальностью транспортировки 5 км до начала трассы.

Изделия бетонные и железобетонные – г. Красноярск с дальностью транспортировки 165 км до начала трассы.

Металлические гофрированные трубы – г. Канск с дальностью транспортировки 411 км до начала трассы.

Геосинтетические материалы – г. Красноярск с дальностью транспортировки 165 км до начала трассы.

Прочие материалы – г. Красноярск с дальностью транспортировки 165 км до начала трассы.

Полигон ТБО – г. Ачинск с дальностью транспортировки 15 км до начала трассы.

Очистные сооружения – г. Ачинск с дальностью транспортировки 5 км до начала трассы.

Вторчермет – г. Ачинск с дальностью транспортировки 5 км до начала трассы.

1.2 Характеристика ремонтируемого участка автомобильной дороги

1.2.1 Обоснование технической категории дороги

Категория ремонтируемой дороги устанавливается по СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги». Расчетная интенсивность движения принимается наибольшая суммарная для обоих направлений по сечениям на основе данных обследования. При этом за расчетную принята часовая интенсивность движения - наибольшая часовая интенсивность выражаемая в единицах, приведенных к легковому автомобилю.

Таблица 3 – Интенсивность фактическая на май 2014 г.

Виды автотранспорта		Учетный пункт №1 км 654+573, авт./час
Автомобили и автопоезда грузоподъемностью	Легкие до 2,0т. включ.	39
	Средние св. 2,0 до 6,0т	17
	Тяжелые св. 6,0 до 8,0т	24
	Автопоезда	35
-	Легковые	273
-	Автобусы	3

Подсчет интенсивности проводился сотрудниками ООО «СпецДорПроект» 16 апреля 2014 г. с 13:00 до 14:00 часов.

Таблица 4 – Определение приведенной интенсивности движения

Состав транспортного потока	Исходная интенсивность, авт./час	Коэффициент приведения	Приведенная интенсивность, прив.авт./час
1	2	3	4
Легковые автомобили	273	1	273
Грузовые автомобили до 2т	39	1,3	51
Грузовые автомобили от 2т до 6т	17	1,4	24
Грузовые автомобили от 6т до 8т	24	1,6	38

Окончание таблицы 4

1	2	3	4
Автопоезда свыше 30т	35	3,2	112
Автобусы средней вместимости	3	2,5	8
Всего:	391		506

Суточная интенсивность определяется по формуле (1):

$$N_{\text{сут}} = \frac{N_{\text{час}}}{\text{к}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $N_{\text{час}}$ – приведенная интенсивность, прив.авт./час;

к – временной коэффициент.

$$N_{\text{сут}} = \frac{506}{6} \cdot 100 = 8433 \text{ прив. авт./сутки.}$$

Расчет суточной интенсивности движения производился согласно «Руководству по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах» утвержденному распоряжением Минтранса России от 19.06.2003г. №ОС-555-р.

Перспективная интенсивность движения рассчитывается по формуле (2):

$$N_t = N_{\text{сут}} \cdot (1 + \frac{P}{100})^{t}, \quad (2)$$

где P – процент ежегодного прироста интенсивности движения, 4%;

t – срок службы дороги, t =12 лет.

$$N_{12} = 8433 \cdot (1 + \frac{4}{100})^{12} = 13502 \text{ прив. авт./сутки.}$$

Согласно полученному значению перспективной интенсивности устанавливается II категория дороги по СП 34.13330.2012.

1.2.2 Технические нормативы ремонтируемого участка

Основные технические нормативы ремонтируемого участка приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические показатели автомобильной дороги

№ п/п	Наименование показателя	Величина проектная
1	Техническая категория дороги	II
2	Расчетная скорость движения, км/ч	120
3	Число полос движения	2
4	Ширина земляного полотна, м	15,0
5	Ширина проезжей части дороги, м	7,5
6	Ширина обочин, м	3,75
7	Наименьший радиус кривых в плане, м	290
8	Наибольший продольный уклон, ‰	70
	Наименьший радиус кривых в профиле, м:	
9	выпуклых	1750
10	вогнутых	1950
11	Тип дорожной одежды	капитальный
12	Вид покрытия	асфальтобетон
13	Искусственные сооружения: вид/шт./материал	Водопропускные трубы/7/железобетонные, металлические

Трасса проходит по плотной жилой застройке. Применительно к СП 42.13330.2011 участок проектирования относится к магистральной дороге регулируемого движения (МДРД) с расчетной скоростью 60 км/ч, с наименьшими радиусами кривых в плане 250 м.

На участке дороги с выпуклым радиусом в продольном профиле 1750 м предполагается ограничение скорости для безопасности дорожного движения.

1.2.3 План, продольный профиль и поперечные профили

Плановое положение дороги при капитальном ремонте не изменяется, для уменьшения объемов земляных работ и недопущения дополнительного постоянного отвода земли проектная ось трассы проложена с максимальным приближением к существующей оси дороги и максимальным использованием существующего земляного полотна:

Начало участка ПК 0+00 — принято по оси существующей дороги и соответствует КМ 649+088.

Конец трассы ПК 67+00 — принят по оси существующей дороги и соответствует КМ 656+000.

Протяженность участка проектирования 6700м.

Чертеж плана проектируемого участка и ведомость углов поворота, прямых и кривых плана трассы приведены на листе 1 графической части.

Построение проектной линии продольного профиля выполнено с применением программного комплекса «IndorCAD/Road» с учетом условий местности и строений дороги с максимально возможным сохранением элементов существующей дороги.

Контрольные точки начала и конца трассы приняты по оси существующей дороги, рабочая отметка в начале и конце трассы составляет 0,00м.

Чертеж продольного профиля проектируемого участка приведен на листе 2 в графической части.

Автомобильная дорога Р-255 «Сибирь» Новосибирск – Кемерово – Красноярск – Иркутск на участке км 649+000 – км 656+000, в Красноярском крае является автомобильной дорогой федерального значения и служит для обеспечения транспортной связи между городами Красноярск, Кемерово, Иркутск и другими населенными пунктами. По данному участку осуществляются грузовые и пассажирские перевозки, а так же проезд личного автотранспорта.

На всем своем протяжении проектируемый участок имеет капитальный тип покрытия из асфальтобетонной смеси. Ширина покрытия колеблется в пределах от 6,0м до 19,5м. Ширина земляного полотна составляет 11,4м- 31,8м, высота насыпи колеблется от 0,20м до 9,96м.

В плане трасса имеет 16 углов поворота, минимальный радиус кривой 50м и максимальный - 2100м.

Максимальный продольный уклон составляет 84‰, минимальный 1‰.

Поперечный профиль двускатный, максимальная высота насыпи 9,96м, глубина выемки 12,62м. Заложение откосов меняется от 1:1,5 до 1:9,5.

На существующей автомобильной дороге имеется 14 примыканий и 25 съездов.

Существующую автомобильную дорогу пересекают 23 воздушные линии электропередач и 6 подземных кабелей (линия связи).

Искусственные сооружения представлены в виде 12-ти водопропускных труб и одного моста.

Поперечные профили.

Ширина проезжей части и обочин приводится в соответствие к нормам для II технической категории.

Поперечный профиль двухскатный от оси, уклон обочин 40‰, проезжей части 20‰. Заложение откосов местами не изменяется, в связи с ограниченной шириной существующей полосы отвода дороги.

На кривых малого радиуса устраиваются виражи в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги».

Типы поперечных профилей:

Тип 1

Поперечный профиль принят типовым при высоте насыпи до 2,0м, ширина проезжей части 7,5м – 2 полосы движения с уклоном от оси 20‰, обочины шириной по 3,75м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰. Укрепление обочин имеет ширину 3,75м, 0,75м из которых имеет конструкцию дорожной одежды по типу проезжей части. Откос

имеет переменное заложение от 1:1,5 до 1:4 с обеих сторон. Данное проектное решение было принято из-за ограниченной ширины существующей постоянной полосы отвода автомобильной дороги. Без кювета.

Тип 1а

Поперечный профиль аналогичный типу 1, но с боковыми кюветами. Кювет глубиной от 0,3м, заложение внутреннего откоса кювета составляет 1:4, внешнего – 1:1,5.

Тип 2

Поперечный профиль принят типовым при высоте насыпи до 6,0м, ширина проезжей части 7,5м – 2 полосы движения с уклоном от оси 20‰, обочины шириной по 3,75м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰. Укрепление обочин имеет ширину 3,75м, 0,75м из которых имеет конструкцию дорожной одежды по типу проезжей части. Откос имеет переменное заложение от 1:1,5 до 1:3 с обеих сторон. Данное проектное решение было принято из-за ограниченной ширины существующей постоянной полосы отвода автомобильной дороги. Без кювета.

Тип 3

Поперечный профиль принят типовым при высоте насыпи свыше 6,0м, ширина проезжей части 7,5м – 2 полосы движения с уклоном от оси 20‰, обочины шириной по 3,75м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰. Укрепление обочин имеет ширину 3,75м, 0,75м из которых имеет конструкцию дорожной одежды по типу проезжей части. Откос имеет переменное заложение от 1:1,5 до 1:4 с обеих сторон. Данное проектное решение было принято из-за ограниченной ширины существующей постоянной полосы отвода автомобильной дороги. Без кювета.

Тип 4

Поперечный профиль принят типовым при прохождении проектируемого участка в выемке, ширина проезжей части 7,5м – 2 полосы движения с уклоном от оси 20‰, обочины шириной по 3,75м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰. Укрепление обочин имеет ширину 3,75м,

0,75м из которых имеет конструкцию дорожной одежды по типу проезжей части. С обеих сторон земляного полотна нарезан кювет трапецеидальной формы глубиной от 0,3м, ширина дна кювета от 0,4м до 2,0м, заложение внутреннего откоса кювета составляет 1:4, внешнего – 1:1,5.

1.2.4 Земляное полотно

Таблица 6 – Дефекты и деформации земляного полотна

№ п/п	Местоположение		Наименование дефекта и деформации	Примечание
	Начало КМ+	Конец КМ+		
1	2	3	4	5
1	650+178	650+260	Разрушение бетонного кювета	справа
2	650+510	650+650	Отсутствует укрепление кювета	справа
3	652+260	652+450	Отсутствует укрепление кювета	справа
4	652+475	652+480	Просадка обочины	справа
5	652+640	652+835	Разрушение обочины	справа
6	653+630	653+715	Просадка обочины	справа
7	654+240	654+280	Просадка проезжей части	справа
8	655+840	655+860	Просадка проезжей части	слева

1.2.5 Дорожная одежда

Таблица 7 – Дефекты и деформации дорожной одежды

№ п/п	Местоположение		Наименование дефекта и деформации	Примечание
	Начало КМ+	Конец КМ+		
1	2	3	4	5
Дорожная одежда				
1	649+900	649+950	Поперечные трещины с раскрытием до 2 см	по всей ширине
2	649+900	649+900	Выбоины до 0,5м2 на съезде	слева
3	649+900	649+915	Разрушение покрытия	слева
4	649+900	649+950	Продольная трещина с раскрытием до 3 см	справа
Разрушение покрытия				
5	650+000	650+030	Разрушение верхнего слоя покрытия	слева
6	650+050	650+050	Разрушение верхнего слоя покрытия	по всей ширине
7	650+068	650+080	Разрушение верхнего слоя покрытия в пределах сопряжения с мостом	по всей ширине

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
8	650+510	650+650	Разрушения верхнего слоя покрытия по всей ширине	справа
9	651+200	651+250	Разрушение верхнего слоя покрытия на полосе разгона	справа
10	651+345	651+425	Разрушение кромки покрытия	справа
11	652+475	652+480	Разрушение покрытия верхнего слоя полосы торможения	справа
12	652+870	652+870	Разрушение верхнего слоя покрытия на съезде, длина 30м	справа
13	653+150	653+160	Разрушение кромки покрытия	слева
14	653+450	653+455	Разрушение верхнего слоя покрытия	справа
15	653+630	653+715	Разрушение кромки покрытия	справа
16	654+430	654+585	Разрушение верхнего слоя покрытия	справа
17	654+500		Разрушение верхнего слоя покрытия на перекрестке на всю ширину, длина 155м	слева
18	654+730		Разрушение верхнего слоя покрытия съезда с АЗС, длина 50м	справа
19	655+420	655+423	Разрушение верхнего слоя покрытия	справа
Выбоины на покрытии				
20	649+300	649+440	Выбоины покрытия площадью до 0,5м2	по всей ширине
21	649+840	649+960	Выбоины покрытия площадью до 0,5м2	по всей ширине
22	650+510	650+650	Выбоины покрытия площадью до 0,5м2	слева
23	650+180	650+510	Выбоины покрытия площадью до 0,5м2	справа
24	651+000	651+130	Выбоины покрытия через 20 м площадью до 0,5м2	по всей ширине
25	651+180	651+325	Выбоины покрытия площадью до 0,5м2	справа
26	651+595	651+995	Выбоины на покрытии площадью до 0,5м2	справа
27	652+260	652+450	Выбоины на покрытии через 5 м площадью до 0,5м2	справа
28	652+640	352+835	Выбоины на покрытии через 5 м площадью до 0,5м2	справа
29	653+360	653+450	Выбоины на покрытии через 5 м площадью до 0,5м2	справа
30	653+630	353+715	Выбоины на покрытии через 3 м площадью до 0,5м2	справа
31	654+070	654+120	Выбоины на покрытии площадью до 0,5м2	справа
32	654+585	654+725	Выбоины на покрытии через 5 м площадью до 0,5м2	по всей ширине
33	654+730	654+780	Выбоины на покрытии площадью до 0,5м2	слева
34	654+885	655+000	Выбоины на покрытии через 15 м площадью до 0,5м2	по всей ширине
35	655+190	655+365	Выбоины на покрытии через 30 м площадью до 0,5м2	по всей ширине
36	655+565	655+590	Выбоины на покрытии площадью до 0,5м2	слева

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
37	655+690	655+750	Выбоины на покрытии площадью до 0,5м2	по всей ширине
38	655+840	656+000	Выбоины на покрытии площадью до 0,5м2	по всей ширине
Колейность покрытия				
39	650+148	650+510	Колейность покрытия	по всей ширине
40	650+650	650+765	Колейность покрытия	по всей ширине
41	651+000	653+970	Колейность покрытия	слева
42	651+030	651+160	Колейность покрытия	справа
43	651+405	651+810	Колейность покрытия	справа
44	652+000	652+450	Колейность покрытия	справа
45	652+550	652+705	Колейность покрытия	справа
46	653+000	654+000	Колейность покрытия	по всей ширине
47	654+000	654+220	Колейность покрытия	слева
48	654+000	654+070	Колейность покрытия	справа
49	654+120	654+240	Колейность покрытия	справа
50	654+780	655+000	Колейность покрытия	по всей ширине
51	655+000	655+190	Колейность покрытия	слева
52	655+000	655+115	Колейность покрытия	справа
Продольные и поперечные трещины на покрытии				
53	649+340	649+480	Поперечные и продольные трещины на покрытии с раскрытием до 3 см	по всей ширине
54	649+840	649+960	Поперечные и продольные трещины на покрытии с раскрытием до 3 см	по всей ширине
55	650+068	650+168	Поперечные трещины на покрытии через 5м, продольная трещина по оси	справа
56	650+180	650+510	Поперечные трещины на покрытии через 5м с раскрытием до 2 см	по всей ширине
57	650+510	650+650	Поперечные трещины на покрытии с раскрытием до 3 см	слева
58	650+650	650+765	Поперечные и продольные трещины на покрытии с раскрытием до 3 см	по всей ширине
59	651+000	651+130	Поперечные трещины на покрытии с раскрытием до 3 см	слева
60	651+000	651+020	Продольные трещины на покрытии полосы торможения с раскрытием до 3 см	справа
61	651+030	651+075	Продольная трещина с раскрытием до 3 см	слева
62	651+130	651+350	Поперечные трещины на покрытии с раскрытием до 3 см	слева
63	651+180	651+220	Продольная трещина на покрытии полосы разгона	
64	651+200	651+245	Продольная трещина на покрытии с раскрытием до 3 см	справа
65	651+595	651+995	Поперечные и продольные трещины на покрытии с раскрытием до 3 см	по всей ширине

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5
66	652+000	652+550	Поперечные и продольные трещины на покрытии с раскрытием до 3 см	по всей ширине
67	652+610	652+970	Поперечные трещины на покрытии с раскрытием до 2 см	слева
68	653+000	653+830	Поперечные трещины на покрытии с раскрытием до 3 см	по всей ширине
70	654+585	654+730	Продольные и поперечные трещины на покрытии с раскрытием до 3 см	по всей ширине
71	654+780	655+000	Поперечные трещины на покрытии через 5 м с раскрытием до 3 см	по всей ширине
72	655+00	655+115	Поперечные трещины на покрытии через 15м с раскрытием до 3 см	по всей ширине
73	655+115	655+365	Поперечные трещины на покрытии через 15м с раскрытием до 3 см	слева
74	655+115	655+190	Продольная трещина на покрытии с раскрытием до 3 см	справа
75	655+190	655+320	Поперечные трещины на покрытии через 30м с раскрытием до 3см	справа
76	655+425	655+545	Поперечные трещины на покрытии через 15м с раскрытием до 3 см	справа
77	655+590	655+810	Поперечные трещины на покрытии через 15м с раскрытием до 3 см	по всей ширине
78	655+850	656+000	Поперечные трещины на покрытии через 15м с раскрытием до 3 см	по всей ширине
Сетка трещин				
79	650+168	650+228	Сетка трещин на покрытии	слева
80	651+200	651+220	Сетка трещин на покрытии полосы разгона	справа
81	652+610	652+660	Сетка трещин на покрытии	справа
82	652+705	652+735	Сетка трещин на выезде	справа
83	653+150	653+160	Сетка трещин на покрытии	слева
84	654+885	654+990	Сетка трещин на покрытии	по всей ширине
85	655+565	655+590	Сетка трещин на покрытии	справа
86	655+810	655+850	Сетка трещин на покрытии	по всей ширине
87	655+930	655+970	Сетка трещин на уширении	справа
Выкрашивание покрытия проезжей части				
88	650+510	650+650	Выкрашивание покрытия	по всей ширине
Волнообразование (гребенка) в покрытии				
89	653+830	653+845	Гребенка покрытия	по всей ширине
90	654+070	654+130	Гребенка покрытия	справа
Превышение кромки над обочиной				
91	650+000	650+030	Превышение кромки над обочиной	слева
69	653+895	654+550	Поперечные трещины на покрытии через 5 м с раскрытием до 3 см	по всей ширине

1.2.6 Искусственные сооружения

Таблица 8 – Ведомость дефектов и деформаций водопропускных труб

№ п/п	Местонахождение ПК+	Вид дефекта и деформации	Описание дефекта
1	2	3	4
1	КМ 649+737,0	Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов. Сколы до 8см с оголением арматуры, выщелачивание и шелушение бетона звеньев трубы. Отсутствие укрепления русла и откосов на входе и выходе. Сползание грунта откосов. Замусоривание на 30%, застой воды.	В звеньях наблюдаются шелушение, выкрашивание сколы бетона с оголением арматуры. Между швами наблюдается выкрашивание цементного раствора. Отсутствие укрепления русла на входе. Отсутствие укрепления откосов на входе и выходе. Отверстие трубы замусорено, наблюдается застой воды.
2	КМ 649+869,0	Сколы до 4см, шелушение и выкрашивание бетона оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов. Выщелачивание и шелушение бетона звеньев трубы. Выкрашивание защитного слоя с оголением арматуры, сетка трещин всего первого звена раскрытием до 1см. Укрепление русла и откосов на входе (справа по ходу километража) и на выходе (слева по ходу километража) отсутствует. Сползание грунта откосов в русло. Заиливание отверстия трубы на 10% наносами и мусором.	На открылках и портальных стенках имеются сколы, шелушение, выкрашивание и растрескивание бетона. Между швами наблюдается выкрашивание цементного раствора швов. В звеньях труб наблюдается выщелачивание и шелушение бетона с оголением арматуры. Отсутствие укрепления русла и откосов на входе и выходе. В трубе наблюдается заиливание наносами и мусором.
3	КМ 650+713,0	Сколы до 3см, шелушение и выкрашивание бетона оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов. Горизонтальное смещение звеньев труб более 12см, между звеньями труб 1 и 2, а также 4 и 5, что вызвало провал грунта тела насыпи в трубу (труба не работает). Укрепление русла и откосов на входе (справа по ходу километража) отсутствует. Укрепление русла на выходе в пределах открылков (слева по ходу километража) имеет трещины раскрытием до 2см, бетон выкрашивается, укрепление откосов отсутствует. Сползание грунта откосов в русло. Отверстие трубы завалено на 100% наносами и мусором (труба не работает).	На открылках и портальных стенках имеются сколы, шелушение и выкрашивание бетона. Между швами наблюдается выкрашивание цементного раствора швов. В звеньях труб наблюдается горизонтальное смещение с провалом грунта. Отсутствие укрепления русла на входе. Отсутствие укрепления откосов на входе и выходе. Отверстие трубы завалено грунтом и мусором.
4	КМ 651+382,0	Сколы до 4см, шелушение, раковины до 3см и растрескивание бетона оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов и монтажной пены заполнения швов. Вертикальное смещение звеньев труб до 5см относительно друг друга. Укрепление русла на входе имеет трещины раскрытием до 2см, бетон выкрашивается на выходе отсутствует, укрепление откосов отсутствует. Сползание грунта откосов в русло на выходе.	На портальных стенках имеются сколы, шелушение, раковины и растрескивание бетона. Между швами наблюдается разрушение цементного раствора швов и заделки монтажной пеной. В звеньях труб наблюдается вертикальное смещение. Наблюдается выщелачивание, раковины и трещины в бетоне звеньев. Отсутствие укрепления русла на выходе. Отсутствие откосов на входе и выходе.

Продолжение таблицы 8

1	2	4	5
4	КМ 651+382,0	Сколы до 4см, шелушение, раковины до 3см и растрескивание бетона оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов и монтажной пены заполнения швов. Вертикальное смещение звеньев труб до 5см относительно друг друга. Укрепление русла на входе имеет трещины раскрытием до 2см, бетон выкрашивается на выходе отсутствует, укрепление откосов отсутствует. Сползание грунта откосов в русло на выходе.	На портальных стенках имеются сколы, шелушение, раковины и растрескивание бетона. Между швами наблюдается разрушение цементного раствора швов и заделки монтажной пеной. В звеньях труб наблюдается вертикальное смещение. Наблюдается выщелачивание, раковины и трещины в бетоне звеньев. Отсутствие укрепления русла на выходе. Отсутствие откосов на входе и выходе.
5	КМ 651+382,0	Сколы до 4см, шелушение, раковины до 3см и растрескивание бетона оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов и монтажной пены заполнения швов. Вертикальное смещение звеньев труб до 5см относительно друг друга. Укрепление русла на входе имеет трещины раскрытием до 2см, бетон выкрашивается на выходе отсутствует, укрепление откосов отсутствует. Сползание грунта откосов в русло на выходе.	На портальных стенках имеются сколы, шелушение, раковины и растрескивание бетона. Между швами наблюдается разрушение цементного раствора швов и заделки монтажной пеной. В звеньях труб наблюдается вертикальное смещение. Наблюдается выщелачивание, раковины и трещины в бетоне звеньев. Отсутствие укрепления русла на выходе. Отсутствие откосов на входе и выходе.
6	652+880,0 (на съезде справа в карьер)	Интенсивная коррозия металла тела трубы. Отсутствие укрепления русла и откосов на входе (справа) и выходе (слева). Труба заилена на 80%.	Металлическая труба подвержена коррозии. Укрепление русла на входе и выходе из трубы отсутствует. Отверстие трубы заилено.
7	КМ 653+268,0	Шелушение, раковины до 3см и трещины раскрытием до 1см в бетоне оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов. Горизонтальное смещение более 20см, между звеньями труб 1 и 2, а также 7 и 8, что вызвало провал грунта тела насыпи в трубу (труба не работает). Укрепление русла на входе (справа по ходу километража) разрушено, укрепление откосов отсутствует. Укрепление русла и откосов на выходе (слева по ходу километража) отсутствует. Сползание грунта откосов в русло на входе. Ненормативный уклон на трубе (на косогоре), без сооружений для гашения скорости воды на выходе.	На открылках и портальных стенках имеются раковины, шелушение и трещины бетона. Между швами наблюдается выкрашивание цементного раствора швов. В звеньях труб наблюдается горизонтальное смещение с провалом грунта. Укрепление русла на входе разрушено, на выходе отсутствует. Отсутствие укрепления откосов на входе и выходе. Отверстие трубы завалено грунтом земляного полотна. Наблюдается сползание откосов.
8	КМ 654+230,0	Шелушение, раковины до 4см и трещины раскрытием до 1см в бетоне оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов. Горизонтальное и вертикальное смещение до 10см, между звеньями труб, что вызвало вымывание грунта тела насыпи в трубу (труба не работает). Укрепление русла и откосов на входе (справа по ходу километража) и выходе (слева по ходу километража отсутствует. Сползание грунта откосов в русло на входе и выходе. На входе застой воды в трубе и приямке.	На открылках и портальных стенках имеются раковины, шелушение и трещины бетона. Между швами наблюдается выкрашивание цементного раствора швов. В звеньях труб наблюдается горизонтальное и вертикальное смещение с провалом грунта. Укрепление русла на входе и выходе отсутствует. Отсутствие укрепления откосов на входе и выходе. Отверстие трубы завалено грунтом земляного полотна на выходе, на входе наблюдается застой воды. Наблюдается сползание откосов.

Окончание таблицы 8

1	2	4	5
9	КМ 654+442,0	Сколы до 3см, шелушение, раковины до 3см и растрескивание в бетоне оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов. Вертикальное смещение более 8см, между звеньями труб 1 и 2. Выщелачивание и трещины в бетоне звеньев трубы. Укрепление русла и откосов на входе (справа по ходу километража) и на выходе (слева по ходу километража) отсутствует. Ненормативный уклон на трубе (на косогоре), без сооружений для гашения скорости воды на выходе.	На открылках и портальных стенках имеются раковины, шелушение и растрескивание бетона. Между швами наблюдается выкрашивание цементного раствора швов и монтажной пены. Наблюдается вымывание грунта земляного полотна через швы. Наблюдается вертикальное смещение звеньев трубы. Укрепление русла на входе и выходе отсутствует. Укрепления откосов на входе и выходе отсутствует. Отверстие трубы завалено грунтом земляного полотна.
10	КМ 655+203,0	Шелушение, раковины до 2см в бетоне оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов. Выщелачивание в бетоне звеньев трубы. Укрепление русла (слева по ходу километража) имеет трещины раскрытием до 1см, на выходе (справа по ходу километража) отсутствует. Укрепление откосов на входе и выходе отсутствует. Ненормативный уклон на трубе (на косогоре), без сооружений для гашения скорости воды на выходе..	На открылках и портальных стенках имеются шелушение и раковины бетона. Между швами наблюдается выкрашивание цементного раствора швов. Наблюдается растрескивание бетона укрепления русла на входе, на выходе укрепление отсутствует. Укрепления откосов на входе и выходе отсутствует. Отверстие трубы заилено грунтом на выходе.
11	КМ 655+575,0 (на съезде справа в аэропорт)	Сколы до 5см, шелушение, раковины до 4см и выкрашивание в бетоне оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов. Выщелачивание и шелушение в бетоне звеньев трубы. Укрепление русла на выходе (справа) бетон выкрашивается, на входе отсутствует. Укрепление откосов на входе и на выходе отсутствует.	На открылках и портальных стенках имеются сколы, раковины, шелушение и выкрашивание бетона. Между швами наблюдается выкрашивание цементного раствора швов. Наблюдается выщелачивание и шелушение бетона звеньев трубы. Укрепление русла на входе отсутствует. Укрепления откосов на входе и выходе отсутствует.
12	КМ 655+852,0 (на съезде справа в аэропорт)	Сколы до 3см, шелушение и выкрашивание в бетоне оголовочных частей. Нарушение гидроизоляции швов, выкрашивание цементного раствора швов. Выщелачивание и шелушение в бетоне звеньев трубы. Укрепление русла на входе (слева) и на выходе (справа) выкрашивается бетон. Укрепление откосов на входе и на выходе отсутствует.	На открылках и портальных стенках имеются сколы, шелушение и выкрашивание бетона. Между швами наблюдается выкрашивание цементного раствора швов. Наблюдается выщелачивание и шелушение бетона звеньев трубы. Укрепление русла на входе и выходе выкрашивается. Укрепления откосов на входе и выходе отсутствует.

2 Технология и организация производства работ

2.1 Определение объема подготовительных работ

До начала основных строительно-монтажных работ должна быть обеспечена подготовка строительного производства, включающая организационно-технические мероприятия, подготовительные работы.

В подготовительный период выполняются следующие виды работ:

- восстановление трассы;
- организация безопасности движения;
- демонтаж существующих элементов обустройства и благоустройства;
- рубка леса и корчевка пней;
- снятие почвенно-растительного слоя.

Таблица 9 – Ведомость снятия почвенно-растительного слоя

ПК+	Расстояние, м	Срезка обочины h=0,10м, м3		Растительный слой по откосу h=0,01м, м3		Растительный слой у подошвы в местах уширения насыпи h=0,20м, м3	
		Слева	Справа	Откосы справа, м³	Откосы слева, м³	НЗП слева, м³	НЗП справа, м³
1	2	4	5	6	7	8	9
10+00,00	1000	211,99	209,87	211,83	198,48	14,86	39,58
20+00,00	1000	348,49	366,63	401,12	533,29	9,92	35,36
30+00,00	1000	426,96	586,06	771,74	871,04	31,7	12,28
40+00,00	1000	386,64	390,90	520,30	464,64	95,78	0,00
50+00,00	1000	368,00	413,25	629,47	843,20	54,04	243,34
60+00,00	1000	199,35	186,94	545,19	577,64	31,16	35,65
67+00,00	700	143,73	171,81	166,02	101,88	88,89	96,44
Итого:		2085,16	2325,46	3245,67	3590,17	326,35	462,65
Всего:		4410,62		6835,84		789,00	

2.2 Строительство водопропускных труб

Труба №1, ПК 6+49,00 (примыкание слева ул.Перевальная). Железобетонная круглая труба отверстием диаметром 0,5м, длиной 6,90м расположена под углом 90^0. Труба состоит из 2-х железобетонных звеньев длиной по 3,5м. Оголовки на входе и выходе отсутствуют. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа:

Предусмотрена замена водопропускной трубы на круглую железобетонную диаметром 1,0м со звеньями длиной 5,0м марки ТС 100.50 применительно типового проекта 503-7-015.90 «Трубы водопропускные круглые железобетонные из длинномерных звеньев отверстием 1,0 1,2 1,4 и

1,6м под автомобильные дороги», с устройством портальных стенок СТ 10 и откосных стенок СТ 4Л и СТ 4П применительно типового проекта 3.501.1-144 «Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог».

Труба №2, ПК 7+81,00 (основная дорога). Железобетонная труба отверстием диаметром 0,5м, длиной 35,48м расположена под углом 62^0. Труба состоит из 7 железобетонных звеньев длиной по 5,0м. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа:

Проектом предусмотрена замена водопропускной трубы на круглую металлическую гофрированную диаметром 1,5м применительно типового проекта 3.501.3-185.03 «Конструкции из гофрированного металла с гофром 150×50мм для железных и автомобильных дорог» с фундаментом 1а для глинистых и суглинистых грунтов в основании.

Труба №3, ПК 10+19,00 (примыкание справа в п.Горный). Железобетонная труба отверстием диаметром 0,5м, длиной 20,20м расположена под углом 121^0. Труба состоит из 4-х железобетонных звеньев длиной по 5,0м. Оголовок на входе отсутствует, на выходе в виде монолитной портальной стенки. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа:

Проектом предусмотрен ремонт водопропускной трубы, с устройством портальной стенки СТ 8 на входе, применительно типового проекта 3.501.1-144 «Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог».

Труба №4, ПК 16+36,00 (основная дорога). Железобетонная труба отверстием диаметром 1,0м, длиной 26,20м расположена под углом 96^0. Труба состоит из 5 железобетонных звеньев длиной по 5,0м и с портальными и откосными стенками на входе и выходе. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа:

Проектом предусмотрена замена водопропускной трубы на круглую металлическую гофрированную диаметром 1,5м применительно типового проекта 3.501.3-185.03 «Конструкции из гофрированного металла с гофром 150×50мм для железных и автомобильных дорог» с фундаментом 1а для глинистых и суглинистых грунтов в основании.

Труба №5, ПК 20+64,00 (основная дорога). Железобетонная труба отверстием диаметром 1,4м, длиной 22,70м. Труба состоит из 5 железобетонных звеньев длиной по 5,0м и 2 звеньев по 2,0м, с портальными стенками на входе и выходе. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа:

Проектом предусмотрена замена водопропускной трубы на круглую металлическую гофрированную диаметром 1,5м применительно типового проекта 3.501.3-185.03 «Конструкции из гофрированного металла с гофром 150×50мм для железных и автомобильных дорог» с фундаментом 1а для глинистых и суглинистых грунтов в основании.

Труба №6, ПК 35+67,00 (съезд справа в карьер). Металлическая труба отверстием диаметром 0,5м, длиной 11,82м расположена под углом 56^0:

Труба демонтируется, водоотвод осуществляется за счет кюветов.

Труба №7, ПК 39+22,00 (основная дорога). Железобетонная труба отверстием диаметром 1,4м, длиной 41,82м расположена под углом 93^0. Труба состоит из 8 железобетонных звеньев длиной по 5,0м, с портальными и откосными стенками на входе, на выходе оголовки отсутствую. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа. Труба не работает:

Проектом предусмотрена замена водопропускной трубы на круглую металлическую гофрированную диаметром 1,5м применительно типового проекта 3.501.3-185.03 «Конструкции из гофрированного металла с гофром 150×50мм для железных и автомобильных дорог» с фундаментом 1а для глинистых и суглинистых грунтов в основании.

Труба №8, ПК 48+74,00 (основная дорога). Железобетонная труба отверстием диаметром 1,4м, длиной 45,65м расположена под углом 68^0. Труба состоит из 9 железобетонных звеньев длиной по 5,0м. Оголовки на входе отсутствуют, на выходе в виде монолитных портальных и откосных стенок. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа. Труба забита наносами:

Проектом предусмотрен ремонт водопропускной трубы с удлинением на выходе железобетонным звеном диаметром 1,4м длиной 5,0м марки ТС 140.50 применительно типового проекта 503-7-015.90 «Трубы водопропускные круглые железобетонные из длинномерных звеньев отверстием 1,0 1,2 1,4 и 1,6м под автомобильные дороги», и с устройством новых портальных стенок П 14.20 и откосных стенок К 14Л и К 14П.

Труба №9, ПК 50+86,00 (основная дорога). Железобетонная труба отверстием диаметром 1,0м, длиной 27,50м расположена под углом 90^0. Труба состоит из 5 железобетонных звеньев длиной по 5,0м и 1 звена по 2,0м. Оголовки на входе отсутствуют, на выходе в виде монолитных портальных и откосных стенок. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа:

Проектом предусмотрен ремонт водопропускной трубы с перекладкой первого звена Т 100.20 устройством нового монолитного фундамента на щебеночной подушке и установкой новых портальных стенок СТ 10 и откосных стенок СТ 4Л и СТ 4П применительно типового проекта 3.501.1-144 «Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог» на входе.

Труба №10, ПК 58+62,00 (основная дорога). Железобетонная труба отверстием диаметром 1,2м, длиной 35,55м расположена под углом 90^0. Труба состоит из 7 железобетонных звеньев длиной по 5,0м. Оголовки на входе и выходе в виде монолитных портальных и откосных стенок. Труба является

перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход слева:

Проектом предусмотрен ремонт водопропускной трубы. Засыпаемые поверхности покрываются обмазочной гидроизоляцией. Ремонт бетонных поверхностей предусмотрен материалом EMACO Nanocreate R3 (или аналог).

Труба №11, ПК 62+28,00 (съезд справа в Аэропорт). железобетонная труба отверстием диаметром 0,5м, длиной 22,88м расположена под углом 90^0. Труба состоит из 4-х железобетонных звеньев длиной по 5,0м и одного звена длиной 2,5м. Оголовок на входе разрушен, на выходе в виде монолитной портальной и откосных стенок. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа:

Проектом предусмотрен ремонт водопропускной трубы, с устройством портальной стенки СТ 8 на входе, применительно типового проекта 3.501.1-144 «Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог».

Труба №12, ПК 65+11,00 (съезд справа в Аэропорт). Железобетонная труба отверстием диаметром 0,5м, длиной 20,16м расположена под углом 101^0. Труба состоит из 4-х железобетонных звеньев длиной по 5,0м. Оголовки на входе и выходе в виде монолитной портальной и откосных стенок. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа:

Проектом предусмотрен ремонт водопропускной трубы. Засыпаемые поверхности покрываются обмазочной гидроизоляцией. Ремонт бетонных поверхностей предусмотрен материалом EMACO Nanocreate R3 (или аналог).

2.3 Возведение земляного полотна

Для отсыпки земляного полотна проектируемого участка автомобильной дороги используются грунты от нарезки котлована при уширении земляного

полотна и разборке основания существующей дорожной одежды основной дороги.

После проведения подготовительных работ осуществляется устройство земляного полотна в следующей технологической последовательности:

1) Снятие почвенно-растительного слоя на откосах и у подошвы насыпи в местах уширения земляного полотна;

2) Фрезерование существующего а/б покрытия с последующим применением материала на укрепление обочин;

3) Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды;

4) Планировка верха земляного полотна механизированным способом;

5) Уплотнение земляного полотна;

6) Планировка и укрепление откосов;

7) Засев площадей семенами многолетних трав механизированным способом (костер, люцерна);

8) Нарезка кюветов механизированным способом.

Технологическая карта изображенная на листе 5, разработана на земляное полотно.

Длина захватки для всех технологических операций принята 100 м.

Объем на один погонный метр рассчитывается как общий объем работ деленное на общую длину строительства.

Объем на один погонный метр снятия почвенно-растительного слоя (ПРС) с откосов:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{68360}{6700} = 10{,}2\ м^2.$$

Производительность бульдозера (ДЗ-28) на снятие ПРС с откосов определяется по формуле (3):

$$П = \frac{Т \cdot V}{Н_{вр.}}, \qquad (3)$$

где Т – продолжительность смены;

V – объем работ, определяется по ЕНиР;

$Н_{вр.}$ – норма времени, определяется по ЕНиР.

$$П_{ДЗ-28} = \frac{8 \cdot 1000}{0{,}66} = 12121 \text{ м}^2.$$

Объем на один погонный метр снятия (ПРС) у подошвы насыпи в местах уширения:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{3945}{6700} = 0{,}59 \text{ м}^2.$$

Объем на один погонный метр фрезерования существующего а/б покрытия:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{31214}{6700} = 4{,}66 \text{ м}^2.$$

Производительность фрезы (WIRTGEN W 2000) на фрезерование существующего а/б покрытия определяется по формуле (3):

$$П_{\text{WIRTGEN W 2000}} = \frac{8 \cdot 100}{0{,}71} + \frac{8 \cdot 100}{2 \cdot 0{,}04} = 11127 \text{ м}^2.$$

Объем на один погонный метр на транспортировку а/б гранулята на место складирования:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{2185}{6700} \cdot 1{,}7 = 0{,}561 \text{ т}.$$

Производительность автосамосвала (КамАЗ-55118) на транспортировку а/б гранулята определяется по формуле (4):

$$П = \frac{Т \cdot q \cdot К_в}{\left(\frac{2 \cdot l_{ср}}{V}\right) + t}, \qquad (4)$$

где Т – продолжительность смены;

q – грузоподъемность, т;

$К_в$ – коэффициент внутрисменной загрузки;

$l_{ср}$ – средняя дальность возки, м;

V – расчетная скорость, км/ч;

t – время на погрузо-разгрузочные работы, ч.

$$П_{КамАЗ-55118} = \frac{8 \cdot 10 \cdot 0{,}85}{\left(\frac{2 \cdot 3{,}35}{50}\right) + 0{,}25} = 177{,}08 \text{ т.}$$

Объем на один погонный метр срезки существующей обочины в местах без уширения:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{44110}{6700} = 6{,}58 \text{ м}^2.$$

Производительность бульдозера (ДЗ-28) срезку существующей обочины в местах без уширения определяется по формуле (3):

$$П_{ДЗ-28} = \frac{8 \cdot 1000}{1{,}4} = 5714 \text{ м}^2.$$

Объем на один погонный метр на транспортировку грунта с обочин в кавальер:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{4411}{6700} \cdot 1{,}9 = 1{,}25 \text{ т.}$$

Производительность автосамосвала (КамАЗ-55118) на транспортировку грунта с обочин в кавальер определяется по формуле (4):

$$П_{КамАЗ-55118} = \frac{8 \cdot 10 \cdot 0{,}85}{\left(\frac{2 \cdot 15}{50}\right) + 0{,}25} = 80 \text{ т.}$$

Объем на один погонный метр разработки земляного полотна с перемещением в насыпь на расстояние до 100 м:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{8910}{6700} = 1{,}33 \text{ м}^3.$$

Производительность бульдозера (ДЗ-28) на разработку земляного полотна с перемещением в насыпь на расстояние до 100 м определяется по формуле (3):

$$П_{ДЗ-28} = \frac{8 \cdot 100}{0{,}41} + \frac{8 \cdot 100}{9 \cdot 0{,}33} = 2220 \text{ м}^3.$$

Объем на один погонный метр разработки земляного полотна с погрузкой в автосамосвалы:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{48879}{6700} = 7{,}3 \text{ м}^3.$$

Производительность экскаватора (ЭО-4321) на разработку земляного полотна с погрузкой в автосамосвалы определяется по формуле (3):

$$П_{ЭО-4321} = \frac{8 \cdot 100}{2} = 400 \text{ м}^3.$$

Объем на один погонный метр транспортировки грунта в насыпь при дальности возки до 1 км:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{492}{6700} \cdot 1{,}9 = 0{,}13 \text{ т.}$$

Производительность автосамосвала (КамАЗ-55118) на транспортировку грунта в насыпь при дальности возки до 1 км определяется по формуле (4):

$$П_{КамАЗ-55118} = \frac{8 \cdot 10 \cdot 0{,}85}{\left(\frac{2 \cdot 1}{50}\right) + 0{,}25} = 235 \text{ т.}$$

Объем на один погонный метр транспортировки грунта в кавальер при дальности возки до 6,5 км:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{48387}{6700} \cdot 1{,}9 = 13{,}72 \text{ т.}$$

Производительность автосамосвала (КамАЗ-55118) на транспортировку грунта в кавальер при дальности возки до 6,5 км определяется по формуле (4):

$$П_{КамАЗ-55118} = \frac{8 \cdot 10 \cdot 0{,}85}{\left(\frac{2 \cdot 6{,}5}{50}\right) + 0{,}25} = 133{,}3 \text{ т.}$$

Объем на один погонный метр послойного разравнивания и уплотнения:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{9402}{6700} = 1{,}4 \text{ м}^3.$$

Производительность бульдозера (ДЗ-28) на послойное разравнивание грунта определяется по формуле (3):

$$П_{ДЗ-28} = \frac{8 \cdot 100}{0{,}84} = 952 \text{ м}^3.$$

Производительность катка (ДУ-16) на послойное разравнивание грунта определяется по формуле (3):

$$П_{ДУ-16} = \frac{8 \cdot 100}{0,3} = 2667 \text{ м}^3.$$

Объем на один погонный метр планировки верха земляного полотна:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{46524}{6700} = 6,94 \text{ м}^2.$$

Производительность автогрейдера (ДЗ-31-1) на планировку верха земляного полотна определяется по формуле (3):

$$П_{ДЗ-31-1} = \frac{8 \cdot 1000}{0,22} = 36364 \text{ м}^3.$$

Объем на один погонный метр планировки откосов насыпи земляного полотна и укрепление откосов гидропосевом:

$$q_{1м\ пог.} = \frac{78586}{6700} = 11,73 \text{ м}^2.$$

Производительность автогрейдера (ДЗ-31-1) на планировку откосов насыпи земляного полотна определяется по формуле (3):

$$П_{ДЗ-31-1} = \frac{8 \cdot 1000}{0,35} = 22857 \text{ м}^2.$$

Производительность поливомоечной машины (ПМ-130Б) на укрепление откосов гидропосевом многолетних трав определяется по формуле (3):

$$П_{ПМ-130Б} = \frac{8 \cdot 100}{0,17} = 4706 \text{ м}^2.$$

Производительность автогрейдера (ДЗ-31-1) на нарезку кюветов определяется по формуле (3):

$$П_{ДЗ-31-1} = \frac{8 \cdot 100}{1,5} = 533 \text{ м}^3.$$

Полученные данные заносятся в таблицу 10.

Разработка существующего земляного полотна осуществляется бульдозером, мощностью 118 кВт и экскаватором с емкостью ковша 0,65 м^3. Планировка верха земляного полотна и откосов осуществляется автогрейдером.

Планировка поверхности насыпи выполняется автогрейдером за 4 прохода по 1 следу по челночной схеме. Перед началом планировки необходимо восстановить положение оси и бровки земляного полотна в плане и продольном профиле. После окончательной планировки поверхность должна иметь проектный уклон.

Уплотнение земляного полотна производится пневмокатками 25 т, при толщине слоя 0,25 м за 10 проходов по одному следу. Перекрытие каждого следа составляет 0,3 – 0,35м. Уплотнение заканчивают при достижении требуемого коэффициента уплотнения определяемого лабораторным путем. Уплотнение грунта производят от края, к середине, для предотвращения обрушивания откосов и сползания катков под откос во время работы, кромка вальца не должна быть ближе, чем 0,5м от бровки отсыпаемого слоя.

Таблица 10 – Машинно-дорожный отряд на земляное полотно

№ операции	№ захватки	Источник обоснования норм выработки	Наименование операций	Ед. изм.	Объем работ на захватку	Производительность машин	Потребное количество		$К_{заг}$
							маш/см	маш	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	§Е 2-1-5 п. 3.а	Снятие почвенно-растительного слоя грунта 1-ой группы с откосов бульдозером ДЗ-28 мощностью 118 кВт на толщину 0,1 м с последующим использованием	$м^2$	1020	12121	0,08	1	0,08
2	1	§Е 2-1-5 п. 3.а	Снятие почвенно-растительного слоя грунта 1-ой группы у подошвы насыпи в местах уширения земляного полотна бульдозером ДЗ-28 мощностью 118 кВт на толщину 0,2 м с последующим использованием	$м^2$	59	12121	0,01	1	0,01

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	ГЭСН 27-03-011-4, ГЭСН 27-03-012-3	Фрезерование существующего а/б покрытия WIRTGEN W 2000 толщиной $h_{ср}$=0,07 м с погрузкой в автомобили самосвалы	$м^2$	466	11127	0,04	1	0,04
4	1	Расчет	Транспортировка а/б гранулята на место складирования, для дальнейшего использования, автосамосвалами КамАЗ-55118 при дальности возки 3,35 км	т	56,1	177,08	0,32	1	0,32
5	1	§Е 2-1-5 п. 3.б	Срезка существующей обочины в местах без уширения покрытия бульдозером ДЗ-28 мощностью 118 кВт на толщину 0,1 м	$м^2$	658	5714	0,12	1	0,12
6	1	Расчет	Транспортировка грунта с обочин в кавальер автосамосвалами КамАЗ-55118 при дальности возки 15 км	т	125	80	1,56	3	0,52
7	2	§Е 2-1-22 п. 5.б и 5.д	Разработка земляного полотна 2-ой группы грунта бульдозером ДЗ-28 мощностью 118 кВт с перемещением в насыпь на расстояние до 100 м	$м^3$	133	2220	0,06	1	0,06
8	2	§Е 2-1-9 п. 3.б	Разработка земляного полотна 2-ой группы грунта экскаватором ЭО-4321 с емкостью ковша 0,65 $м^3$ с погрузкой в автосамосвал	$м^3$	730	400	1,83	2	0,92
9	2	Расчет	Транспортировка грунта в насыпь автосамосвалами КамАЗ-55118 при дальности возки до 1 км	т	13	235	0,06	1	0,06

Окончание таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	2	Расчет	Транспортировка грунта в кавальер автосамосвалами КамАЗ-55118 при дальности возки до 6,5 км	т	1372	133,3	10,29	11	0,94
11	3	§Е 2-1-28 п. 1.б	Послойное разравнивание грунта 2-ой группы бульдозером ДЗ-28 мощностью 118 кВт слоями по 0,25 м	$м^3$	140	952	0,15	1	0,15
12	3	§Е 2-1-29 табл. 4 п. 2.а	Послойное уплотнение грунта катком на пневмошинах ДУ-16 массой 25 т за 10 проходов по 1 следу	$м^3$	140	2667	0,05	1	0,05
13	3	§Е 2-1-37 п. 1.д	Планировка верха земляного полотна автогрейдером ДЗ-31-1	$м^2$	694	36364	0,02	1	0,02
14	3	§Е 2-1-39 п. 7.в	Планировка откосов насыпи земляного полотна автогрейдером ДЗ-31-1	$м^2$	1173	22857	0,05	1	0,05
15	3	§Е 2-1-45	Укрепление откосов гидропосевом многолетних трав поливомоечной машиной ПМ-130Б	$м^2$	1173	4706	0,25	1	0,25
16	3	§Е 2-1-43 п. 28.а	Нарезка кюветов автогрейдером ДЗ-31-1	$м^3$	75	533	0,14	1	0,14

По машинно-дорожному отряду определяется состав звена, который оформляется в таблицу 11.

Таблица 11 – Состав звена на земляное полотно

Наименование механизма	Состав звена
1	2
1 захватка	
Бульдозер (ДЗ-28)	Машинист 6 р. – 1
Фреза (WIRTGEN W 2000)	Машинист 6 р. – 1 Помощник машиниста 5 р. – 1
Автосамосвал (КамАЗ-55118)	Машинист 4 р. – 3
2 захватка	
Бульдозер (ДЗ-28)	Машинист 6 р. – 1

Окончание таблицы 11

1	2
Экскаватор (ЭО-4321)	Машинист 6 р. – 2
Автосамосвал (КамАЗ-55118)	Машинист 4 р. – 12
3 захватка	
Бульдозер (ДЗ-28)	Машинист 6 р. – 1
Каток (ДУ-16)	Машинист 6 р. – 1
Автогрейдер (ДЗ-31-1)	Машинист 6 р. – 1
Поливомоечная машина (ПМ-130Б)	Машинист 4 р. – 1 Помощник машиниста 3 р. – 1

2.4 Строительство дорожной одежды

Покрытие капитального типа, материал покрытия – асфальтобетон.

Дорожная одежда Тип 1 применяется на участках уширения существующей проезжей части, на участках переустройства водопропускных труб, на примыканиях. Устраивается в следующей технологической последовательности:

1) Устройство рабочего слоя основания из щебеночной смеси С-3;

2) Устройство нижнего слоя основания из щебеночной смеси С-5;

3) На слой основания производится розлив битумной эмульсии с расходом 0,9л/м2 для увеличения сцепления с вышележащим слоем;

4) Устройство верхнего слоя основания из асфальтобетонной смеси, крупнозернистой, горячей укладки, пористой, I марки на битуме БНД-90/130;

5) Розлив битумной эмульсии с расходом 0,4л/м2;

6) Устройство нижнего слоя покрытия из асфальтобетонной смеси, крупнозернистой, горячей укладки, пористой, II марки, на битуме БНД-90/130;

7) Розлив битумной эмульсии с расходом 0,4л/м2;

8) Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона марки 20 с модификатором «Унирем»;

9) Устройство укрепления обочин частично из асфальтобетонного гранулята образовавшегося от фрезерования существующего покрытия, частично из щебеночной смеси С-5.

Дорожная одежда Тип 2 применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя от 0,00м до 0,36м. Устраивается в следующей технологической последовательности:

1) Производится розлив битумной эмульсии с расходом 0,9л/м2 для увеличения сцепления с вышележащим слоем;

2) Устройство выравнивающего слоя из асфальтобетонной смеси, крупнозернистой, горячей укладки, пористой, I марки на битуме БНД-90/130;

3) Розлив битумной эмульсии с расходом 0,4л/м2;

4) Устройство нижнего слоя покрытия из асфальтобетонной смеси, крупнозернистой, горячей укладки, пористой, I марки, на битуме БНД-90/130;

5) Розлив битумной эмульсии с расходом 0,4л/м2;

6) Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона марки 20 с модификатором «Унирем»;

7) Устройство укрепления обочин частично из асфальтобетонного гранулята образовавшегося от фрезерования существующего покрытия, частично из щебеночной смеси С-5.

Дорожная одежда Тип 3 применяется на локальных участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя от 0,08м до 0,77м. Устраивается в следующей технологической последовательности:

1) Производится розлив битумной эмульсии с расходом 0,9л/м2 для увеличения сцепления с вышележащим слоем;

2) Устройство выравнивающего слоя из черного щебня для оснований на битуме БНД-90/130;

3) Розлив битумной эмульсии с расходом 0,4л/м2;

4) Устройство нижнего слоя покрытия из асфальтобетонной смеси, крупнозернистой, горячей укладки, пористой, I марки, на битуме БНД-90/130;

5) Розлив битумной эмульсии с расходом 0,4л/м2;

6) Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона марки 20 с модификатором «Унирем»;

7) Устройство укрепления обочин частично из асфальтобетонного гранулята образовавшегося от фрезерования существующего покрытия, частично из щебеночной смеси С-5.

В соответствии с п.7.31 СП 34.13330.2012 для предохранения обочин и откосов земляного полотна на участках с продольными уклонами более 30‰ и в местах вогнутых кривых в продольном профиле предусмотрены продольные водоотводные прикромочные лотки шириной 0,5м для сбора и отвода стекающей с проезжей части воды.

Технологическая карта изображенная на листе 6, предусмотрена на устройство двухслойного покрытия с выравнивающим слоем. Нижний слой покрытия из пористого крупнозернистого асфальтобетона, верхний слой из щебеночно-мастичного асфальтобетона марки 20 с модификатором «Унирем».

Производительность АБЗ (ДС-117) в смену определяется по формуле (5):

$$Q_{см} = Т \cdot П_{АБЗ}, \quad (5)$$

где Т – продолжительность смены;

$П_{АБЗ}$ – производительность АБЗ в час.

$$Q_{см} = 8 \cdot 25 = 200 \text{ т/смену}.$$

Выравнивающий слой:

Объем на один погонный метр определяется по формуле (6):

$$q_{1м\ пог.} = B \cdot h \cdot L \cdot \gamma, \quad (6)$$

где B – ширина слоя, м;

h – толщина слоя, м;

L – длина участка, $L = 1м$;

γ – объемная масса смеси, т/м^3.

$$q_{1м\ пог.} = 9 \cdot 0{,}18 \cdot 1 \cdot 2{,}3 = 3{,}726 \text{ т/м}^3.$$

Длина захватки определяется по формуле (7):

$$L_{захв.} = \frac{Q_{см}}{q_{1м\ пог.}}, \quad (7)$$

$$L_{захв.} = \frac{200}{3,726} = 50 \text{ м.}$$

Нижний слой покрытия:

Объем на один погонный метр определяется по формуле (6):

$$q_{1м\ пог.} = 9 \cdot 0,08 \cdot 1 \cdot 2,3 = 1,656 \text{ т/м}^3.$$

Длина захватки определяется по формуле (7):

$$L_{захв.} = \frac{200}{1,656} = 120 \text{ м.}$$

Верхний слой покрытия:

Объем на один погонный метр определяется по формуле (6):

$$q_{1м\ пог.} = 9 \cdot 0,05 \cdot 1 \cdot 2,4 = 1,08 \text{ т/м}^3.$$

Длина захватки определяется по формуле (7):

$$L_{захв.} = \frac{200}{1,08} = 180 \text{ м.}$$

Производительность поливомоечной машины (КО-829Д1-22) определяется по формуле (3):

$$П_{КО-829Д1-22} = \frac{8 \cdot 100}{0,03} = 26667 \text{ м}^2.$$

Производительность гудронатора (ДС-40) определяется по формуле (4):

$$П_{ДС-40} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 0,85}{\left(\frac{2 \cdot 30,35}{50}\right) + 0,14 \cdot 7 + 0,23 \cdot 7} = 12,51 \text{ т.}$$

Производительность автосамосвала (КамАЗ-55118) на транспортировку а/б смеси определяется по формуле (4):

$$П_{КамАЗ-55118} = \frac{8 \cdot 10 \cdot 0,85}{\left(\frac{2 \cdot 8,35}{50}\right) + 0,25} = 116,44 \text{ т.}$$

Производительность асфальтоукладчика (VOLVO ABG6820) определяется по формуле (3):

$$П_{VOLVO\ ABG6820} = \frac{8 \cdot 100}{0,17} = 4706 \text{ м}^2.$$

Производительность среднего катка (VOLVO DD85) определяется по формуле (3):

$$П_{VOLVO\ DD85} = \frac{8 \cdot 100}{0,86} = 930 \text{ м}^2.$$

Производительность тяжелого катка (VOLVO DD138HFA) определяется по формуле (3):

$$П_{VOLVO\ DD138HFA} = \frac{8 \cdot 100}{0,61} = 1312 \text{ м}^2.$$

Производительность автосамосвала (КамАЗ-55118) на транспортировку щебня определяется по формуле (4):

$$П_{КамАЗ-55118} = \frac{8 \cdot 10 \cdot 0,85}{\left(\frac{2 \cdot 13,35}{50}\right) + 0,25} = 86,74 \text{ т.}$$

Производительность автогрейдера (ДЗ-31-1) определяется по формуле (3):

$$П_{ДЗ-31-1} = \frac{8 \cdot 100}{0,28} = 2857 \text{ м}^2.$$

Производительность среднего катка (VOLVO DD85) определяется по формуле (3):

$$П_{\text{VOLVO DD85}} = \frac{8 \cdot 100}{0{,}43} = 1861 \text{ м}^2.$$

Полученные данные заносятся в таблицу 12.

Таблица 12 – Машинно-дорожный отряд на дорожную одежду

№ операции	№ захватки	Источник обоснования норм выработки	Наименование операций	Ед. изм.	Объем работ на захватку	Производительность машин	Потребное количество		$К_{заг}$
							маш/см	маш	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Устройство выравнивающего слоя из пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси на захватке длиной 50 м									
1	1	§Е 20-2-26 п. а	Очистка покрытия от пыли и грязи поливомоечной машиной КО-829Д1-22	$м^2$	450	26667	0,02	1	0,02
2	1	§Е 17-5 табл. 2 п. 3.б	Подвозка и розлив битумной эмульсии автогудронатором ДС-40 из расчета 0,9 л на 1 $м^2$	т	0,405	12,51	0,03	1	0,03
3	1	Расчет	Транспортировка к/з а/б смеси для выравнивающего слоя автосамосвалами КамАЗ-55118 при дальности возки 5 км	т	186,3	116,44	1,60	3	0,53
4	1	§Е 17-6 п. 1.а	Укладка смеси толщиной от 0,00 до 0,36 м шириной 9 м асфальтоукладчиком VOLVO ABG6820	$м^2$	450	4706	0,10	1	0,10
5	1	§Е 17-7 п. 24	Уплотнение выравнивающего слоя средними гладковальцовыми катками VOLVO DD85 за 8-10 проходов по 1 следу	$м^2$	450	930	0,48	1	0,48

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	1	§Е 17-7 п. 25	Уплотнение выравнивающего слоя тяжелыми гладковальцовыми катками VOLVO DD138HFA за 6-8 проходов по 1 следу	$м^2$	450	1312	0,34	1	0,34
Устройство нижнего слоя покрытия из пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси на захватке длиной 120 м									
7	2	§Е 20-2-26 п. а	Очистка покрытия от пыли и грязи поливомоечной машиной КО-829Д1-22	$м^2$	1080	26667	0,04	1	0,04
8	2	§Е 17-5 табл. 2 п. 3.б	Подвозка и розлив битумной эмульсии автогудронатором ДС-40 из расчета 0,4 л на 1 $м^2$	т	0,432	12,51	0,04	1	0,04
9	2	Расчет	Транспортировка к/з а/б смеси для выравнивающего слоя автосамосвалами КамАЗ-55118 при дальности возки 5 км	т	198,7	116,44	1,71	3	0,57
10	2	§Е 17-6 п. 1.а	Укладка смеси толщиной 8 см шириной 9 м асфальтоукладчиком VOLVO ABG6820	$м^2$	1080	4706	0,23	1	0,23
11	2	§Е 17-7 п. 24	Уплотнение нижнего слоя покрытия средними гладковальцовыми катками VOLVO DD85 за 8-10 проходов по 1 следу	$м^2$	1080	930	1,16	2	0,58
12	2	§Е 17-7 п. 25	Уплотнение нижнего слоя покрытия тяжелыми гладковальцовыми катками VOLVO DD138HFA за 6-8 проходов по 1 следу	$м^2$	1080	1312	0,82	2	0,41
Устройство верхнего слоя покрытия из ЩМА-20 на захватке длиной 180 м									
13	3	§Е 20-2-26 п. а	Очистка покрытия от пыли и грязи поливомоечной машиной КО-829Д1-22	$м^2$	1620	26667	0,06	1	0,06

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	3	§Е 17-5 табл. 2 п. 3.б	Подвозка и розлив битумной эмульсии автогудронатором ДС-40 из расчета 0,4 л на 1 $м^2$	т	0,648	12,51	0,05	1	0,05
15	3	Расчет	Транспортировка к/з а/б смеси для выравнивающего слоя автосамосвалами КамАЗ-55118 при дальности возки 5 км	т	194,4	116,44	1,67	3	0,56
16	3	§Е 17-6 п. 1.а	Укладка смеси толщиной 5 см шириной 9 м асфальтоукладчиком VOLVO ABG6820	$м^2$	1620	4706	0,34	1	0,34
17	3	§Е 17-7 п. 24	Уплотнение верхнего слоя покрытия средними гладковальцовыми катками VOLVO DD85 за 8-10 проходов по 1 следу	$м^2$	1620	930	1,74	3	0,58
18	3	§Е 17-7 п. 25	Уплотнение верхнего слоя покрытия тяжелыми гладковальцовыми катками VOLVO DD138HFA за 6-8 проходов по 1 следу	$м^2$	1620	1312	1,24	3	0,41
Устройство укрепления обочин частично из асфальтобетонного гранулята, частично из щебеночной смеси С-5 длиной									
19	4	Расчет	Транспортировка щебеночной смеси С-5 и асфальтобетонного гранулята для укрепления обочин автосамосвалами КамАЗ-55118 при дальности возки 10 км	т	151,2	86,74	1,74	3	0,58
20	4	§Е 17-25 п. 1	Планировка автогрейдером обочин ДЗ-31-1	$м^2$	623,7	2857	0,22	1	0,22
21	4	§Е 17-25 п. 2	Уплотнение обочин средними гладковальцовыми катками VOLVO DD85 за 5 проходов по 1 следу	$м^2$	623,7	1861	0,34	1	0,34

Окончание таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	4	Расчет	Транспортировка щебеночной смеси С-5 для укрепления обочин автосамосвалами КамАЗ-55118 при дальности возки 10 км	т	100,8	86,74	1,16	2	0,58
23	4	§Е 17-25 п. 1	Планировка автогрейдером обочин ДЗ-31-1	$м^2$	575,1	2857	0,20	1	0,20
24	4	§Е 17-25 п. 2	Уплотнение обочин средними гладковальцовыми катками VOLVO DD85 за 5 проходов по 1 следу	$м^2$	575,1	1861	0,31	1	0,31

По таблице машинно-дорожного отряда определяется состав звена, который оформляется в таблицу 13.

Таблица 13 – Состав звена на дорожную одежду

Наименование механизма	Состав звена
1	2
Выравнивающий слой	
Поливомоечная машина (КО-829Д1-22)	Машинист 4 р. – 1
Автогудронатор (ДС-40)	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. – 1
Автосамосвал (КамАЗ-55118)	Машинист 4 р. – 3
Асфальтоукладчик (VOLVO ABG6820)	Машинист 6 р. – 1 Асфальтобетонщик: 5 р.– 1 4 р. – 1 3 р. – 3 2 р. – 1 1 р. – 1
Средний каток (VOLVO DD85)	Машинист 5 р. – 1
Тяжелый каток (VOLVO DD138HFA)	Машинист 6 р. – 1
Нижний слой покрытия	
Поливомоечная машина (КО-829Д1-22)	Машинист 4 р. – 1
Автогудронатор (ДС-40)	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. – 1
Автосамосвал (КамАЗ-55118)	Машинист 4 р. – 3
Асфальтоукладчик (VOLVO ABG6820)	Машинист 6 р. – 1 Асфальтобетонщик: 5 р.– 1 4 р. – 1 3 р. – 3 2 р. – 1 1 р. – 1

Окончание таблицы 13

1	2
Средний каток (VOLVO DD85)	Машинист 5 р. – 2
Тяжелый каток (VOLVO DD138HFA)	Машинист 6 р. – 2
Верхний слой покрытия	
Поливомоечная машина (КО-829Д1-22)	Машинист 4 р. – 1
Автогудронатор (ДС-40)	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. – 1
Автосамосвал (КамАЗ-55118)	Машинист 4 р. – 3
Асфальтоукладчик (VOLVO ABG6820)	Машинист 6 р. – 1 Асфальтобетонщик: 5 р.– 1 4 р. – 1 3 р. – 3 2 р. – 1 1 р. – 1
Средний каток (VOLVO DD85)	Машинист 5 р. – 3
Тяжелый каток (VOLVO DD138HFA)	Машинист 6 р. – 3
Укрепление обочин	
Автосамосвал (КамАЗ-55118)	Машинист 4 р. – 3
Автогрейдер (ДЗ-31-1)	Машинист 6 р. – 1
Средний каток (VOLVO DD85)	Машинист 5 р. – 1

Технологическая последовательность выполнения работ:

На первой захватке выполняют следующие технологические операции:

– очистку основания от пыли и грязи;

– розлив битумной эмульсии (подгрунтовка основания);

– подвозка горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси для выравнивающего слоя автомобилями-самосвалами;

– выгрузка смеси в бункер асфальтоукладчика;

– распределение смеси асфальтоукладчиком;

– уплотнение выравнивающего слоя средним катком;

– уплотнение выравнивающего слоя тяжелым катком.

Поверхность верхнего слоя основания до укладки асфальтобетонной смеси должна быть очищена от пыли и грязи за два прохода по одному следу поливомоечной машины типа КО-829Д1-22.

Чистое и сухое основание подгрунтовывают битумной эмульсией, которую распределяют автогудронатором ДС-40.

Транспортировку асфальтобетонной смеси производят автомобилями-самосвалами КамАЗ-55118.

Продолжительность транспортирования горячих асфальтобетонных смесей должна устанавливаться из условия обеспечения их минимальной температурой при укладке и уплотнении, указанной в табл. 14 СП 78.13330.2011 «Автомобильные дороги». Асфальтобетонная смесь, имеющая температуру выше или ниже указанного в СП интервала, должна быть забракована и возвращена на АБЗ.

Во избежание остывания смеси при транспортировании в прохладную погоду кузовы автомобилей-самосвалов следует оборудовать двойными стенками для обогрева отходящими газами и закрывать непромокаемым пологом. Края полога должны накрывать борта кузова и укрепляться на деревянной раме.

При выгрузке смеси в бункер асфальтоукладчика автомобиль-самосвал должен останавливаться в непосредственной близости перед асфальтоукладчиком, не отталкивая его назад.

В контакт с автомобилем-самосвалом должен входить асфальтоукладчик. Автомобиль-самосвал не должен оказывать давление на приемный бункер асфальтоукладчика.

Перед выгрузкой кузов автомобиля-самосвала следует слегка приподнять, чтобы смесь сползла к заднему закрытому борту. Такой прием позволяет выгрузить смесь в бункер асфальтоукладчика в виде единой массы после открытия заднего борта автомобиля-самосвала.

Следует отметить, что выгрузка асфальтобетонной смеси напрямую из кузова автосамосвала приводит к усадке асфальтоукладчика, в результате которой уменьшается толщина укладываемого слоя. По мере выработки смеси и снижения нагрузки на механизм толщина слоя увеличивается. В конечном итоге нарушается ровность полосы укладки и, как следствие, снижается качество уплотнения и ровность готового покрытия.

Для обеспечения равномерного непрерывного поступления смеси к укладчику следует использовать механизм типа «шатл-баги».

Асфальтоукладчик VOLVO ABG6820 укладывает смесь на ширину от 2,5 до 8 м. В данном случае при ширине проезжей части 7,5 м с учетом двух краевых полос по 0,75 м при общей ширине покрытия 9 м целесообразно укладывать две полосы по 4,5 м с учетом использования уширителей.

Асфальтоукладчик в процессе работы выполняет следующие технологические операции:

– прием асфальтобетонной смеси из транспортных средств;

– распределение смеси по ширине укладываемой полосы слоем заданной толщины;

– профилировку асфальтобетонной смеси с требуемым поперечным уклоном и продольным профилем в соответствии с проектными отметками поверхности укладываемого покрытия;

– предварительное уплотнение укладываемого слоя;

– отделку (выглаживание) поверхности укладываемого покрытия.

Температура асфальтобетонных смесей при укладке в конструктивные слои дорожной одежды должна соответствовать требованиям ГОСТ 9128-2013.

При работе одним укладчиком для обеспечения хорошего сопряжения полос по оси покрытия необходим периодический переход укладчика с одной полосы на другую. Оптимальная длина хода асфальтоукладчика устанавливается в зависимости от температуры воздуха.

В процессе производства работ следует выполнять следующие рекомендации:

– при небольших перерывах в поступлении асфальтобетонной смеси не следует расходовать всю имеющуюся в укладчике смесь, а оставлять рабочие органы укладчика заполненными до прихода следующего автомобиля-самосвала;

– при длительных перерывах вся смесь, имеющаяся в укладчике, должна быть уложена, чтобы не допустить ее остывания;

– в конце смены или при длительных перерывах в течение смены необходимо подготовить конец уложенной полосы к устройству поперечного вертикального стыка для последующего продолжения работ.

Так как по уложенной полосе предусмотрено движение, то со стороны уложенной полосы формируется вертикальная кромка с помощью упорной доски. Затем подсыпают асфальтобетонную смесь, формируя из нее клиновидный скат от верхней кромки доски к основанию. Чтобы движущийся транспорт не выбивал доску из покрытия, она должна быть ровной и иметь ту же толщину, что и уплотненный асфальтобетонный слой.

При возобновлении работ на участке необходимо удалить асфальтобетонный скат, снять упорную доску. Вертикальную кромку ранее уложенной полосы разогреть горелками инфракрасного излучения, смазать горячим битумом.

Уплотнение асфальтобетонной смеси следует начинать после ее укладки на полосе 8 – 10 м, соблюдая температурный режим, указанный в табл. 14 СП 78.13330.2011 «Автомобильные дороги».

В данной технологической карте предусмотрено уплотнение горячих асфальтобетонных смесей звеном самоходных катков с гладкими металлическими вальцами, которое состоит из: средних катков VOLVO DD85 массой 8,75 т и тяжелых – VOLVO DD138HFA массой 14 т.

Катки должны иметь гладкие, хорошо отшлифованные вальцы, что необходимо для получения качественной поверхности покрытия.

Для предотвращения прилипания смеси вальцы следует смачивать водой, смесью воды и керосина (1:1) или однопроцентным водным раствором отходов соапстока. Такая операция является обязательным условием качественного уплотнения и нормальной работы катка. Необходимо строго регулировать подачу антиадгезионных составов, излишний расход которых отрицательно сказывается на качестве асфальтобетонного слоя. Не следует применять для

смазки вальцов соляровое масло и топочный мазут, растворяющие пленку битума на поверхности покрытия.

Общее число проходов гладковальцовых катков по одному следу зависит от состава смеси и погодных условий и составляет ориентировочно для средних – 8-10, тяжелых – 6-8. Число проходов устанавливают пробным уплотнением с проверкой плотности.

Уплотнение начинают средними катками, заканчивают тяжелыми. При работе одним асфальтоукладчиком уплотнение второй свежеуложенной полосы начинают по продольному сопряжению с ранее уложенной полосой.

Уплотнение стыка следует начинать с наездом на «холодную» полосу на расстояние 50 см. Второй проход – с наездом 15-20 см. В таком случае основное уплотняющее воздействие оказывается на смесь, находящуюся в области стыка. Смесь подается в сторону стыка до тех пор, пока уровень свежеуложенной полосы не сравняется с уровнем соседней.

В начале процесса уплотнения скорость катков должна быть 1,5 - 2 км/ч, а после пяти - шести проходов по одному следу ее увеличивают до 3,5 км/ч. При первом проходе гладковальцовых катков ведущие вальцы должны быть впереди. Во избежание образования неровностей не следует останавливать катки на горячей асфальтобетонной смеси.

После предварительного уплотнения (двух - трех проходов среднего катка) необходимо проверить поперечный уклон и ровность покрытия с помощью трехметровой рейки. Просвет между нижней плоскостью рейки и поверхностью покрытия не должен превышать 3-5 мм.

Обнаруженные неровности должны исправляться после первых же проходов катка. Одновременно должны устраняться и другие дефекты (раковины, зазоры, скопления щебня, трещины, наплывы и др.).

При исправлении неровностей необходимо:

– вырубить дефектный участок;

– обмазать края и дно вырубленного места («ящика») горячим вязким битумом;

– заполнить «ящик» горячей асфальтобетонной смесью;

– уплотнить.

Швы должны быть параллельны и перпендикулярны оси дороги.

Признаком достаточного уплотнения покрытия является отсутствие следа от прохода задних вальцов тяжелых катков. Контроль плотности асфальтобетонного слоя в процессе уплотнения рекомендуется осуществлять экспресс-методами.

Коэффициент уплотнения покрытий должен быть не ниже 0,98.

Наиболее достоверные значения коэффициента уплотнения получают при испытании образцов (кернов), отобранных из покрытия.

3 Охрана труда

Земляное полотно:

К управлению дорожными машинами допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие удостоверение на право управления данной машиной и знающие требования безопасного ведения работ.

При работе по возведению насыпей земляного полотна бульдозерами запрещается:

– производить земляные работы до очистки участка от леса, пней, валунов и разбивки границ полосы отвода;

– производить разработку грунта на расстоянии ближе 1 м от расположения подземных коммуникаций;

– производить без разрешения (ордера на разрытие) от организаций, эксплуатирующих эти коммуникации;

– перемещать грунт на подъем или под уклон более 30°;

– поворачивать бульдозер с загруженным или заглубленным отвалом;

– работать в глинистых грунтах в дождливую погоду;

– находиться на раме рыхлителя в момент опускания зубьев в грунт и во время их подъема.

Во избежание обрушения грунта (сползания насыпи) и опрокидывания бульдозера при сталкивании грунта под откос насыпи или засыпке траншей отвал бульдозера не выдвигается за край откоса, а при устройстве насыпи расстояние от края гусеницы или колеса бульдозера до бровки насыпи должно быть не менее 1м.

Требования техники безопасности для одноковшовых экскаваторов являются общими и выполняются независимо от типа машин и вида сменного рабочего оборудования. Для работы экскаватор устанавливают на твердом, заранее спланированном основании (площадке) с уклоном, не превышающим допустимой величины, обусловленной техническим паспортом.

Для предупреждения опасности самопроизвольного смещения (откатывания) под гусеницы подкладывают инвентарные упоры.

Ожидающие погрузки транспортные средства должны находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора не ближе 5 м, становиться под погрузку и отъезжать после ее окончания только с разрешающего сигнала машиниста.

Погрузка в автотранспорт производится со стороны заднего или бокового борта.

При погрузке разных по свойствам грунтов в кузов самосвала вначале грузят сухой, затем вязкий грунт. Для предотвращения поломок транспортных средств грунт высыпают с минимальной высоты, допускающей беспрепятственное открывание днища ковша, при этом грунт равномерно распределяют по кузову и следят, чтобы он не пересыпался через борта.

Дорожная одежда:

К работе по устройству асфальтобетонных покрытий допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр, а также обучение и инструктаж по безопасности труда.

Лица, допускаемые к эксплуатации дорожных машин (асфальтоукладчика, автогудронатора, катка), должны иметь удостоверение на право работы на них.

При работе машин по устройству покрытий необходимо соблюдать требования, изложенные в СНиП III-4-80.

При проведении работ необходимо принять меры по обеспечению безопасности движения. С этой целью на участках проведения работ до их начала устанавливают временные дорожные знаки, ограждения и направляющие устройства, а в необходимых случаях устраивают объезд. Ограждение места работ производят с помощью ограждающих щитов, штакетных барьеров, стоек, вешек, конусов, шнуров с цветными флажками, сигнальных огней. Установку технических средств организации движения производят в соответствии с ВСН 37-84.

Схемы организации движения и ограждения мест работ независимо от того, являются они типовыми или индивидуальными, а также сроки проведения работ утверждаются руководителем дорожной организации и согласовываются с органами ГИБДД.

При составлении схем организации движения в местах проведения дорожных работ необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

– предупредить заранее водителей транспортных средств и пешеходов об опасности, вызванной дорожными работами, и показать характер этой опасности;

– четко обозначить направление объезда, имеющихся на проезжей части препятствий, а при устройстве объезда ремонтируемого участка - его маршрут;

– создать безопасный режим движения транспортных средств и пешеходов на подходах и на участках проведения дорожных работ.

При работах, имеющих подвижный и краткосрочный характер, временные знаки можно размещать на переносных ограждающих барьерах, щитах, а также на автомобилях и самоходных дорожных машинах, участвующих в работе. В темное время суток дорожные машины и оборудование должны находиться за пределами земляного полотна. В случае невозможности выполнения этого требования дорожные машины должны быть ограждены с обеих сторон барьерами с сигнальными фонарями желтого цвета,

зажигаемыми с наступлением темноты, с установкой барьеров на расстоянии 10 - 15 м от машины.

Выполнение требований по организации движения и техники безопасности в местах производства дорожных работ возлагается на инженерно-технический персонал, который непосредственно руководит производством работ (руководителя организации, главного инженера, начальника участка, прораба, мастера).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проектирования были изучены нормативы и построены чертежи: плана дороги, продольного профиля, поперечных профилей, дорожной одежды, графика распределения земляных масс. Были рассчитаны составы машинно-дорожного отряда (МДО) на земляное полотно и дорожную одежду, подобраны составы звеньев. На основе расчетов МДО были составлены технологические карты на земляное полотно и дорожную одежду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1) СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*. – Введ. 01.07.2013. – Москва : ЗАО "СоюздорНИИ", 2013. – 106 с.

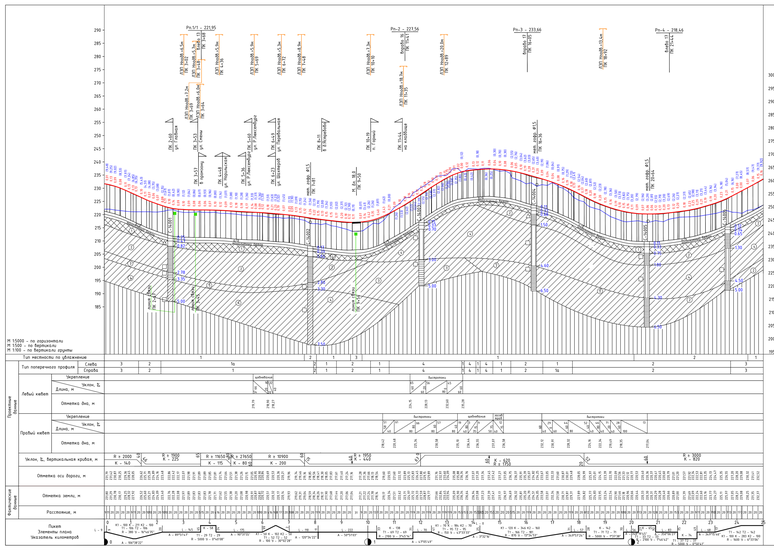
2) Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах Министерство транспорта российской федерации государственная служба дорожного хозяйства. – Введ. 19.06.2003. – Москва : Росавтодор, 2003.

3) СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ЦНИИП градостроительство, 2011.

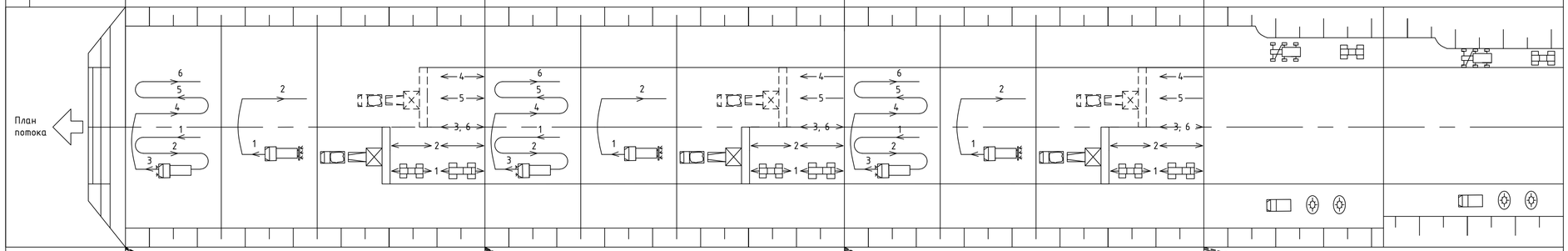
4) ТП 503-7-015.90 Типовые проектные решения. Альбом 3. Строительные изделия. – Введ. 01.01.1991. – Министерство автомобильных дорог РСФСР : Воронежский филиал ГипродорНИИ, 1991.

5) Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. СТО 4.2–07–2012 / Сиб. федер. ун-т. – Красноярск, 2012.- 57 с.

6) СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве. – Введ. 01.01.2000. – Москва : Госстрой СССР, 2000.


Пк 571 = 221.95
Пк 2 = 237.56
Пк 3 = 233.66
Пк 4 = 218.46
Пк 5 = 243.75
Пк 6 = 257.86
Пк 7 = 280.12
Пк 8 = 273.31
Пк 9 = 267.68
Пк 10 = 288.72
Пк 11 = 283.96
Пк 12 = 277.71
Пк 13 = 267.68
Пк 14 = 257.65
Пк 15 = 247.62
Пк 16 = 237.59
Пк 17 = 227.56
Пк 18 = 217.53
Пк 19 = 207.50
Пк 20 = 197.47
Пк 21 = 187.44
Пк 22 = 177.41
Пк 23 = 167.38
Пк 24 = 157.35
Пк 25 = 147.32
Пк 26 = 137.29
Пк 27 = 127.26
Пк 28 = 117.23
Пк 29 = 107.20
Пк 30 = 97.17
Пк 31 = 87.14
Пк 32 = 77.11
Пк 33 = 67.08
Пк 34 = 57.05
Пк 35 = 47.02
Пк 36 = 36.99
Пк 37 = 26.96
Пк 38 = 16.93
Пк 39 = 6.90
Пк 40 = -3.13
Пк 41 = -13.16
Пк 42 = -23.19
Пк 43 = -33.22
Пк 44 = -43.25
Пк 45 = -53.28
Пк 46 = -63.31
Пк 47 = -73.34
Пк 48 = -83.37
Пк 49 = -93.40
Пк 50 = -103.43
Пк 51 = -113.46
Пк 52 = -123.49
Пк 53 = -133.52
Пк 54 = -143.55
Пк 55 = -153.58
Пк 56 = -163.61
Пк 57 = -173.64
Пк 58 = -183.67
Пк 59 = -193.70
Пк 60 = -203.73
Пк 61 = -213.76
Пк 62 = -223.79
Пк 63 = -233.82
Пк 64 = -243.85
Пк 65 = -253.88
Пк 66 = -263.91
Пк 67 = -273.94
Пк 68 = -283.97
Пк 69 = -293.99
Пк 70 = -304.02
Пк 71 = -314.05
Пк 72 = -324.08
Пк 73 = -334.11
Пк 74 = -344.14
Пк 75 = -354.17
Пк 76 = -364.20
Пк 77 = -374.23
Пк 78 = -384.26
Пк

№ захваток	1	2	3	4
Длина захваток	50	120	180	180
№ операции	1,2,3,4,5,6	7,8,9,10,11,12	13,14,15,16,17,18	19,20,21,22,23,24
Направление потока	←	←	←	←
Технологические прцессы	1. Очистка от пыли и грязи поливомоечной машиной 2. Подвозка и розлив битумной эмульсии автогудронатором 3. Транспортировка к/з а/б смеси для выравнивающего слоя автосамосвалами 4. Распределение смеси асфальтоукладчиком 5. Уплотнение слоя средним катком за 8-10 проходов по 1 следу 6. Уплотнение слоя тяжелым катком за 6-8 проходов по 1 следу	7. Очистка от пыли и грязи поливомоечной машиной 8. Подвозка и розлив битумной эмульсии автогудронатором 9. Транспортировка к/з а/б смеси для нижнего слоя покрытия автосамосвалами 10. Распределение смеси асфальтоукладчиком 11. Уплотнение слоя средним катком за 8-10 проходов по 1 следу 12. Уплотнение слоя тяжелым катком за 6-8 проходов по 1 следу	13. Очистка от пыли и грязи поливомоечной машиной 14. Подвозка и розлив битумной эмульсии автогудронатором 15. Транспортировка к/з а/б смеси для верхнего слоя покрытия автосамосвалами 16. Распределение смеси асфальтоукладчиком 17. Уплотнение слоя средним катком за 8-10 проходов по 1 следу 18. Уплотнение слоя тяжелым катком за 6-8 проходов по 1 следу	19. Транспортировка щебеночной смеси и а/б гранулята для укрепления обочин автосамосвалами 20. Планировка обочин автогрейдером 21. Уплотнение обочин средним катком за 5 проходов по 1 следу 22. Транспортировка щебеночной смеси для укрепления обочин автосамосвалами 23. Планировка обочин автогрейдером 24. Уплотнение обочин средним катком за 5 проходов по 1 следу
Потребные ресурсы: Машины	1. Поливомоечная машина КО-829Д1-22 (Кз=0,02)-1шт 2. Автогудронатор ДС-40 (Кз=0,03)-1шт 3. Автосамосвал КамАЗ-55118 (Кз=0,53)-3шт 4. Асфальтоукладчик VOLVO ABG6820 (Кз=0,10)-1шт 5. Каток средний VOLVO DD85 (Кз=0,48)-1шт 6. Каток тяжелый VOLVO DD138HFA (Кз=0,34)-1шт	7. Поливомоечная машина КО-829Д1-22 (Кз=0,04)-1шт 8. Автогудронатор ДС-40 (Кз=0,04)-1шт 9. Автосамосвал КамАЗ-55118 (Кз=0,57)-3шт 10. Асфальтоукладчик VOLVO ABG6820 (Кз=0,23)-1шт 11. Каток средний VOLVO DD85 (Кз=0,58)-2шт 12. Каток тяжелый VOLVO DD138HFA (Кз=0,41)-2шт	13. Поливомоечная машина КО-829Д1-22 (Кз=0,06)-1шт 14. Автогудронатор ДС-40 (Кз=0,05)-1шт 15. Автосамосвал КамАЗ-55118 (Кз=0,56)-3шт 16. Асфальтоукладчик VOLVO ABG6820 (Кз=0,34)-1шт 17. Каток средний VOLVO DD85 (Кз=0,58)-3шт 18. Каток тяжелый VOLVO DD138HFA (Кз=0,41)-3шт	19. Автосамосвал КамАЗ-55118 (Кз=0,58)-3шт 20. Автогрейдер ДЗ-31-1 (Кз=0,22)-1шт 21. Каток средний VOLVO DD85 (Кз=0,34)-1шт 22. Автосамосвал КамАЗ-55118 (Кз=0,58)-2шт 23. Автогрейдер ДЗ-31-1 (Кз=0,20)-1шт 24. Каток средний VOLVO DD85 (Кз=0,31)-1шт
Потребные ресурсы: Исполнители	1. Машинист 4 р.-1 2. Машинист 5 р.-1, Помощник машиниста 4 р.-1 3. Машинист 4 р.-3 4. Машинист 6 р.-1, Асфальтобетонщики 5 р.-1, 4 р.-1, 3 р.-3, 2 р.-1, 1 р.-1 5. Машинист 5 р.-1 6. Машинист 6 р.-1	7. Машинист 4 р.-1 8. Машинист 5 р.-1, Помощник машиниста 4 р.-1 9. Машинист 4 р.-3 10. Машинист 6 р.-1, Асфальтобетонщики 5 р.-1, 4 р.-1, 3 р.-3, 2 р.-1, 1 р.-1 11. Машинист 5 р.-2 12. Машинист 6 р.-2	13. Машинист 4 р.-1 14. Машинист 5 р.-1, Помошник машиниста 4 р.-1 15. Машинист 4 р.-3 16. Машинист 6 р.-1, Асфальтобетонщики 5 р.-1, 4 р.-1, 3 р.-3, 2 р.-1, 1 р.-1 17. Машинист 5 р.-3 18. Машинист 6 р.-3	19. Машинист 4 р.-3 20. Машинист 6 р.-1 21. Машинист 5 р.-1 22. Машинист 4 р.-2 23. Машинист 6 р.-1 24. Машинист 5 р.-1



Основные операции подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и средства контроля	Режим и объем контроля	Лицо, контролирующее операцию	Предельные отклонения от норм контролируемых параметров	Где регистрируются результаты контроля
1	2	3	4	5	6	7
Качество устройства слоев	Поперечные уклоны	Инструментальный: нивелир, нивелирная рейка, трехметровая рейка	Промер не реже, чем через каждые 100 м	Геодезист, мастер	Отклонение от проектных значений не более до 0,010	Общий журнал работ Журнал технического нивелирования
	Ровность	Инструментальный: трехметровая рейка с клиновым промерником, нивелир, нивелирная рейка	Промер не реже, чем через каждые 100 м Через каждые 5±0,2 м на расстоянии 0,5-1,0 м от кромки проезжей части	Мастер, геодезист	Значение просветов в пределах до 5 мм Отклонение при шаге нивелирования: 5 м-7 (5) мм 10 м-12 (8) мм 20 м-24 (16) мм	Общий журнал работ Журнал технического нивелирования
	Коэффициент сцепления	Инструментальный: ППК-МАДИ	———	Мастер	Не менее 0,45	Общий журнал работ
Качество а/б смеси	Температура а/б смеси	Лабораторный: В соответствии с ГОСТ 9128-2013	В кузове каждого автомобиля-самосвала	Асфальтобетонщики 5 и 4 разрядов	Для а/б смесей на вязких битумах не менее 120 °С	Общий журнал работ
Укладка а/б смеси	Ширина слоя	Инструментальный: Рулетка	Не реже, чем через каждые 100 м	Мастер	Отклонение от проектных значений ±10 см	Общий журнал работ
	Толщина слоя	Инструментальный: Измерительная линейка, визирки	Не реже, чем через каждые 100 м	Мастер	Отклонение от проектных значений ±10 мм	Общий журнал работ
	Высотные отметки по оси	Инструментальный: Нивелир, нивелирная рейка	Не реже, чем через каждые 100 м	Геодезист	Отклонение от проектных значений ±50 мм	Журнал технического нивелирования
Уплотнение	Коэффициент уплотнения	Лабораторный: В соответствии с ГОСТ 9128-2013, ГОСТ 12801-98	В трех местах на 7000 м²	Лаборант	Не ниже 0,98 - для пористого а/б	Общий журнал работ
Качество а/б	Плотность	Лабораторный: В соответствии с ГОСТ 9128-2013, ГОСТ 12801-98	В трех местах на 7000 м²	Лаборант	Продольное сопряжение должно быть ровным и плотным, а поперечное - перпендикулярно к оси	Журнал лабораторных работ
	Качество продольных и поперечных сопряжений	Визуальный	Постоянно	Мастер		Общий журнал работ
	Прочность сцепления слоев	Визуальный	Постоянно	Мастер		Общий журнал работ

№	Контрольные параметры	Условия оценки на	
		"хорошо"	"отлично"
1	Высотные отметки по оси	Не более 10% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до ±100 (20) мм, остальные - до ±50 (10) мм	Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до ±100 (20) мм, остальные - до ±50 (10) мм
2	Ширина слоя	Не более 10% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 15 до 20 см, остальные - до ±10 см	Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 15 до 20 см, остальные - до ±10 см
3	Толщина слоя	Не более 10% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 15 до 20 мм, остальные - до ±10 мм	Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 15 до 20 мм, остальные - до ±10 мм
4	Поперечные уклоны	Не более 10% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 0,015 (минус 0,010) до 0,030 (0,015), остальные - до ±0,010 (0,005)	Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 0,015 (минус 0,010) до 0,030 (0,015), остальные - до ±0,010 (0,005)
5	Ровность (просвет под рейкой длиной 3 м)	Не более 5% результатов определений могут иметь значения просветов в пределах до 10 (6) мм, остальные - до 5 (3) мм	Не более 2% результатов определений могут иметь значения просветов в пределах до 10 (6) мм, остальные - до 5 (3) мм
6	Толщина укрепления	Не более 10% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 22 до 30 мм, остальные - до ±15 мм	Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 22 до 30 мм, остальные - до ±15 мм
7	Поперечные уклоны обочин	Не более 10% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 0,015 (минус 0,010) до 0,030 (0,015), остальные - до ±0,010 (0,005)	Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 0,015 (минус 0,010) до 0,030 (0,015), остальные - до ±0,010 (0,005)

ВКР-08.03.01.00.15-2016

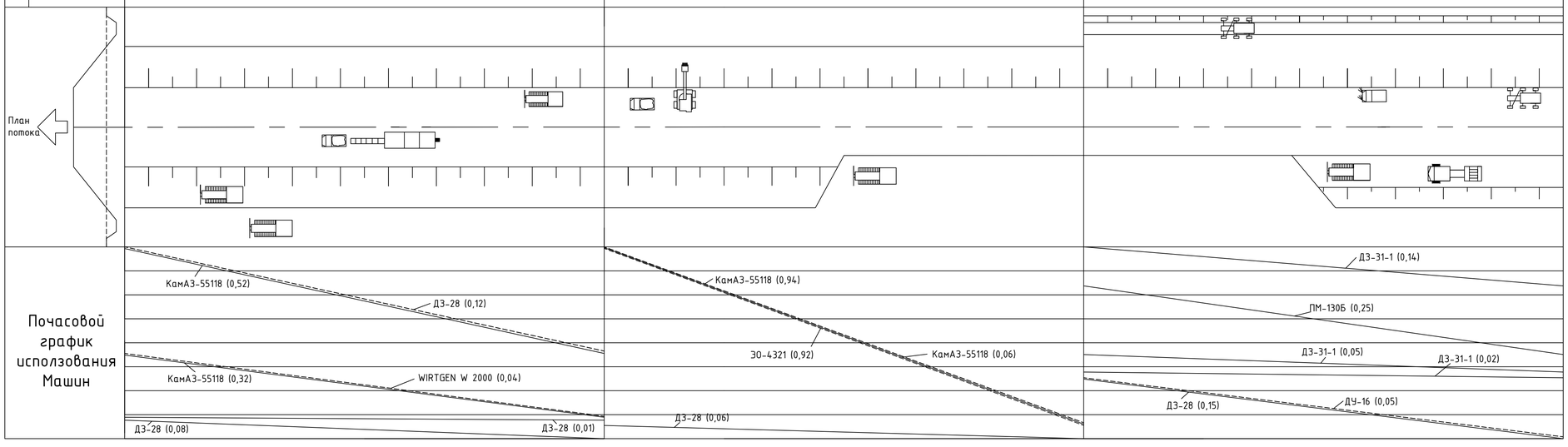
ИСИ СФУ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Арзамасцев			
Пров.		Егоршкин			
Зав.кафедрой		Сербатинский			
Н.контр.		Федорова			

Проект производства работ на капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км649+000-км656+000 в Красноярском крае

Стадия	Лист	Листов
	6	6

№ захваток	1	2	3
Длина захваток	100	100	100
№ операции	1,2,3,4,5,6	7,8,9,10	11,12,13,14,15,16
Направление потока	←	←	←
Технологические процессы	1. Снятие почвенно-растительного слоя грунта с откосов бульдозером на толщину 0,1 м, с последующим использованием 2. Снятие почвенно-растительного слоя грунта у подошвы насыпи в местах уширения земляного полотна бульдозером на толщину 0,2 м, с последующим использованием 3. Фрезерование существующего а/б покрытия фрезой толщиной $h_{ф}$=0,07 м с погрузкой в автосамосвалы 4. Транспортировка а/б гранулята на место складирования, для дальнейшего использования, автосамосвалами 5. Срезка существующей обочины в местах без уширения покрытия бульдозером 6. Транспортировка грунта с обочин в кавальер автосамосвалами	7. Разработка земляного полотна 2-ой группы грунта бульдозером с перемещением в насыпь на расстояние до 100 м 8. Разработка земляного полотна 2-ой группы грунта экскаватором с погрузкой в автосамосвалы 9. Транспортировка грунта в насыпь автосамосвалами при дальности возки до 1 км 10. Транспортировка грунта в кавальер автосамосвалами при дальности возки до 6,5 км	11. Послойное разравнивание грунта 2-ой группы бульдозером слоями по 0,25 м 12. Послойное уплотнение катком на пневмошинах массой 25 т за 10 проходов по 1 следу 13. Планировка верха земляного полотна автогрейдером 14. Планировка откосов насыпи земляного полотна автогрейдером 15. Укрепление откосов гидропосевом многолетних трав поливомоечной машиной 16. Нарезка кюветов автогрейдером
Потребные ресурсы: Машины	1. Бульдозер ДЗ-28 (Кэ=0,08)-1шт 2. Бульдозер ДЗ-28 (Кэ=0,01)-1шт 3. Фреза WIRTGEN W 2000 (Кэ=0,04)-1шт 4. Автосамосвал КамАЗ-55118 (Кэ=0,32)-1шт 5. Бульдозер ДЗ-28 (Кэ=0,12)-1шт 6. Автосамосвал КамАЗ-55118 (Кэ=0,52)-3шт	7. Бульдозер ДЗ-28 (Кэ=0,06)-1шт 8. Экскаватор ЭО-4321 (Кэ=0,92)-2шт 9. Автосамосвал КамАЗ-55118 (Кэ=0,06)-1шт 10. Автосамосвал КамАЗ-55118 (Кэ=0,94)-11шт	11. Бульдозер ДЗ-28 (Кэ=0,15)-1шт 12. Каток ДУ-16 (Кэ=0,05)-1шт 13. Автогрейдер ДЗ-31-1 (Кэ=0,02)-1шт 14. Автогрейдер ДЗ-31-1 (Кэ=0,05)-1шт 15. Поливомоечная машина ПМ-130Б (Кэ=0,25)-1шт 16. Автогрейдер ДЗ-31-1 (Кэ=0,14)-1шт
Потребные ресурсы: Исполнители	1. Машинист 6 р.-1 2. Машинист 6 р.-1 3. Машинист 6 р.-1, Помошник машиниста 5 р.-1 4. Машинист 4 р.-1 5. Машинист 6 р.-1 6. Машинист 4 р.-3	7. Машинист 6 р.-1 8. Машинист 6 р.-2 9. Машинист 4 р.-1 10. Машинист 4 р.-11	11. Машинист 6 р.-1 12. Машинист 6 р.-1 13. Машинист 6 р.-1 14. Машинист 6 р.-1 15. Машинист 4 р.-1, Помошник машиниста 3 р.-1 16. Машинист 6 р.-1



Основные операции подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и средства контроля	Режим и объем контроля	Лицо, контролирующее операцию	Где регистрируются результаты контроля
1	2	3	4	5	6
Отсыпка грунта в насыпь	Однородность грунта в теле насыпи	Визуальный	Постоянно	Мастер, лаборант	Журнал производства работ
Разравнивание и уплотнение грунта	1.Толщина слоя 2.Высота отметки пр0льного профиля 3.Ширина земляного полотна 4.Крутизна откосов	Инструментальный: 1.Визирки 2.Нивелир, визирки 3.Рулетка металличес-кая измерительная 4.Уклономер	1.Промеры через 50 см 2.Продольное нивелирование и промеры через 100м 3.Промеры в трех местах на 1 км	Мастер	Журнал производства работ
Уплотнение насыпи	Фактическая плотность грунта	Лабораторный: Метод режущего кольца, радиометрические приборы типа ПГП-2	Не менее трех образцов на каждые 2ПК (для дорог с а/б и ц/б покрытием) и не менее трех образцов на каждые 5ПК (другие покрытия)	Мастер, лаборант	Журнал контроля управления насыпи

№	Контрольные параметры	Условия оценки на	
		"хорошо"	"отлично"
1	Снижение плотности земляного полотна	Не более 10% результатов измерений могут иметь отклонения от проектных значений до 4%, а остальные не ниже проектных	Не более 10% результатов измерений могут иметь отклонения от проектных значений до 2%, а остальные не ниже проектных
2	Высотные отметки земляного полотна	Не более 10% результатов измерений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до ±100 мм, остальные - ±50 мм	Не более 5% результатов измерений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до ±100 мм, остальные - ±50 мм
3	Расстояние между осью и бровкой земляного полотна	Не более 10% результатов измерений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до ±20 см, остальные - ±10 см	Не более 5% результатов измерений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до ±20 см, остальные - ±10 см
4	Поперечные уклоны	Не более 10% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 0,015 (минус 0,010) до 0,030 (0,015), остальные - до ±0,010 (0,005)	Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 0,015 (минус 0,010) до 0,030 (0,015), остальные - до ±0,010 (0,005)
5	Уменьшение крутизны уклонов	Не более 10% результатов измерений могут иметь отклонения от проектных значений до 20%, а остальные до 10%	Не более 5% результатов измерений могут иметь отклонения от проектных значений до 20%, а остальные до 10%

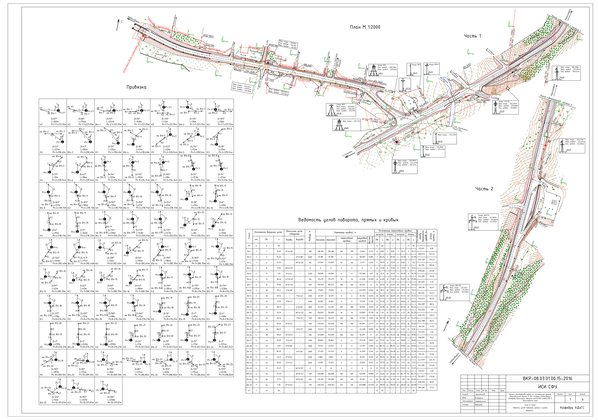
ВКР-08.03.01.00.15-2016

ИСИ СФУ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Арзамасцев			
Пров.		Егоршкин			
Зав.кафедрой		Сербатинский			
Н.контр.		Федорова			

Проект производства работ на капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км649+000-км656+000 в Красноярском крае

Стадия	Лист	Листов
	5	6



Наименование Пикетов углов поворота				Румбы или углы	Радиус	Длина кривой	Переходная кривая		Тангенс	Кривая	Биссектриса	Домер	Прямые		Дирекционные углы		Координаты вершин углов поворота		Примечание
пк	+	м	п				Параметр	Длина					Длина	Румб	Прямой	Обратный	X	Y	
ПК 0	0	0	0										0,00				6000,00	5000,00

Пикеты	Километры	0										1	1									2	2									3	3									4
Высота насыпи, м		0,00	0,13	0,07	0,10	0,07	0,18	0,12	0,05	0,22	0,20	0,42	0,42	0,09	0,21	0,15	0,13	0,10	0,19	0,04	0,16	0,15	0,11	0,11	0,17	0,18	0,19	0,05	0,17	0,13	0,08	0,19	0,08	0,34	0,34	0,12	0,12	0,10	0,09	0,06	0,17	0,12	0,11	0,22
Глубина выемки, м																																												0,05
Профильный объем земляных масс, м³	Насыпь особая/съезд	12	16	24/8	0/16	1/3	110/16	191/2	163	106	784	1407/45	239/8	27/7	25	64	33	201	117	39	58	38	841/15	68	43	54	480	330	698	213	184	31	60	2161	51	65	46	2/8	239	38	71	133	64	83	792/8
	Выемка ИГЭ ГЭСН Ку 1,2	43	244	45/8	82/5	39/1	23/2	39/18	81	321	492	1409/34	677/100	888/202	1185	692	428	396	559	800	940	867	7432/302	1185	1069	872	649	593	858	1317	1377	2576	1451	11947	908	1153	503	1245/291	814	550/182	842	580	827	988	8410/473
Требуемый объем работ, м³	Насыпь	14	19	29/9	0/19	1/4	132/19	229/3	196	127	941	1688/54	287/10	32/9	30	77	40	241	140	47	70	46	1009/19	82	52	65	576	396	838	256	221	37	72	2593	61	78	55	2/10	287	46	85	160	77	100	950/10
	Выемка	43	244	45/8	82/5	39/1	23/2	39/18	81	321	492	1409/34	677/100	888/202	1185	692	428	396	559	800	940	867	7432/302	1185	1069	872	649	593	858	1317	1377	2576	1451	11947	908	1153	503	1245/291	814	550/182	842	580	827	988	8410/473
Распределение земляных масс, м³	Из выемки в земляное полотно	14	19	29/9	0/19	1/4	23/2	54/3	81	127	492	1688/54	287/10	32/9	30	77	40	241	140	47	70	46	1009/19	82	52	65	576	396	838	256	221	37	72	2593	61	78	55	2/10	287	46	85	160	77	100	950/10
							18/17	43	115		127																																	
							83	132			322																																	
							8																																				
	Из карьера $K_{у}$=1,2																																										
	Оплачиваемый объем																																										
Продольное перемещение земляных масс, м³		14	19	29/9	0/19	1/4	23/2	54/3	81	127	492		287/10	32/9	30	77	40	241	140	47	70	46		82	52	65	576	396	838	256	221	37	72		61	78	55	2/10	287	46	85	160	77	100	
		29	225	15	68	35	8	132	43	115	194		1049	1155	615	388	155	419	753	870	821		1103	1017	807	63	197	20	1061	1156	2539	1379		847	1075	448	1524	527	686	757	420	750	888	
				15	68				158		322																																
Распределение земляных масс по видам разработки и транспортировки, м³ — Из выемки в насыпь — Бульдозерные с перемещением до: до 50 м		14	19	29/9	0/19	1/4	23/2	54/3	81	127	492	840/37	287/10	32/9	30	77	40	241	140	47	70	46	1009/19	82	52	65	576	396	838	256	221	37	72	2593	61	78	55	2/10	287	46	85	160	77	100	950/10
Бульдозерные с перемещением до: до 100 м							18/17				194	467/17																																
											322																																
Экскаваторные с обратной лопатой на расстояние до: 1 км							91	175	115			381																																
2 км																																											
3 км																																											
4 км																																											
5 км																																											
6км																																											
7км																																											
8 км																																											
9 км																																											
Экскаваторные работы с транспортировкой выемки автосамосвалами на расстояние до: 4км																																											
5км																																											
6км																																											
7км																																											
8км																																											
9км																																											
10км		29	85									114																																

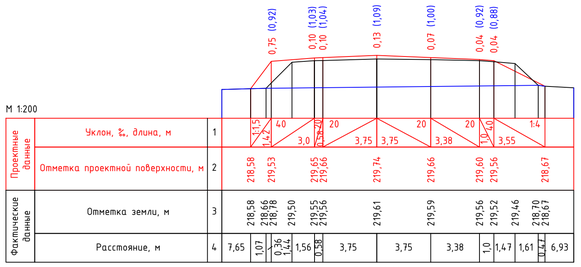
Пикеты	Километры	4										5	5									6	6								Итого на км:	ВСЕГО на 6,700 км:
Высота насыпи, м		0,22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Итого на км:	0,11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Итого на км:	0,19	1	2	3	4	5	6	7		
Глубина выемки, м		0,02	0,05	0,01	0,17	0,26	0,10	0,12	0,01	0,17	0,11		0,11	0,11	0,12	0,22	0,05	0,15	0,15	0,09	0,18	0,08		0,19	0,79	0,13	0,18	0,17	0,16	0,08	0,01	0,00		
Профильный объем земляных масс, м³	Насыпь особая/съезд	72	81	16	48	4	7	30	445	440	17	1160	53	130	3	16	5	62	56	63	417	352	1157	60	69	39/111	48	45	17/23	40	318/134	7836/210
	Выемка ИГЭ ГЭСН Ку 1,2	1619	758	765	921	2735	1591	1113	950	1196	2012	13660	1854	570	1360	1159	1823/124	1177	1335	293	172	337	10080/124	642	552	129/419	363	652	983/4	498	3819/423	56757/1356
Требуемый объем работ, м³	Насыпь	86	97	19	58	5	8	36	534	528	20	1392	64	156	4	19	6	74	67	76	500	422	1388	72	83	47/133	58	54	20/28	48	382/161	9402/242
	Выемка	1619	758	765	921	2735	1591	1113	950	1196	2012	13660	1854	570	1360	1159	1823/124	1177	1335	293	172	337	10080/124	642	552	129/419	363	652	983/4	498	3819/423	56757/1356
Распределение земляных масс, м³	Из выемки в земляное полотно	86	97	19	58	5	8	36	534	528	20	1392	64	156	4	19	6	74	67	76	172	337	1388	72	83	47/133	58	54	20/28	48	382/161	9402/242
																					217	85										
																					111											
	Из карьера $K_{у}$=1,2																															
	Оплачиваемый объем																															
Продольное перемещение земляных масс, м³		86	97	19	58	5	8	36	534	528	20		64	156	4	19	6	74	67	76	172	337		72	83	47/133	58	54	20/28	48		
		1533	661	746	863	2730	1583	1077	416	668	1992		1790	414	1356	1140	1941	1103	1157	217	85		485	469	368	305	598	939	450			
																				111												
Распределение земляных масс по видам разработки и транспортировки, м³ — Из выемки в насыпь — Бульдозерные с перемещением до: до 50 м		86	97	19	58	5	8	36	534	528	20	1392	64	156	4	19	6	74	67	76	172	337	975	72	83	47/133	58	54	20/28	48	382/161	8141/225
Бульдозерные с перемещением до: до 100 м																					217	85	302									769/17
Экскаваторные с обратной лопатой на расстояние до: 1 км																					111		111									492
2 км																																
3 км																																
4 км																																
5 км																																
6км																																
7км																																
8 км																																
9 км																																
Экскаваторные работы с транспортировкой выемки автосамосвалами на расстояние до 4км																								485	469	368	305	598	939	450	3614	3614
5км													1790	414	1356	1140	1941	1103	1157			8901										8901
6км		1533	661	746	863	2730	1583	1077	416	668	1992	12269																				12269
7км																																7922
8км																																9342
9км																																6225
10км																																114

Место складирования грунта 3 км до п. Малиновка

							ВКР-08.03.01.00.15-2016	
							ИСИ СФУ	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Арзамасцев				Проект производства работ на капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск–Кемерово–Красноярск–Иркутск км649+000–км656+000 в Красноярском крае	Стадия	Лист 4 / Листов 7
Пров.		Егорушкин						
Зав.кафедрой		Серпетинский						
Н.контр.		Федорова				График распределения земляных масс	Кафедра АДиГС	

Поперечные профили

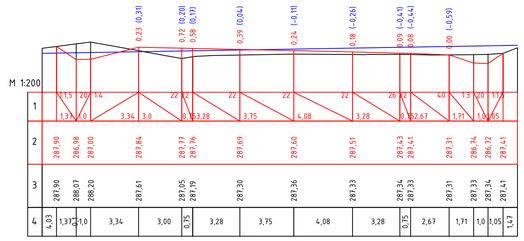
Насыпь до 2 м без кюветов



Проектные данные	Уклон, ‰, длина, м	1		1:1,5	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	1:4		
				1,5	3,0	3,75	3,75	3,38	1,0	3,55			
	Отметка проектной поверхности, м	2	218,58	219,53		219,65	219,66	219,74	219,66	219,60	219,56	218,67	
Фактические данные	Отметка земли, м	3	218,58	218,66	218,80	219,50	219,55	219,56	219,61	219,59	219,56	219,52	219,46	218,70	218,67
	Расстояние, м	4	7,65	1,07	0,76	1,44	1,56	0,38	3,75	3,75	3,38	1,0	1,47	1,61	0,42	6,93

ПК 7+20,00

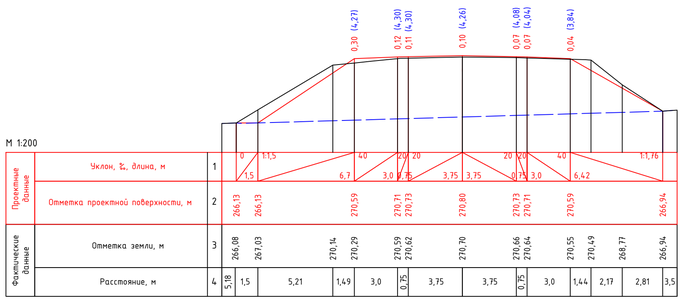
Выемка в нулевых отметках



		1	1:1,5	2,0	1:4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,6	4,0	1:3	2,0	1:3
			1,33	1,6	3,34	3,0	0,75	3,28	3,75	4,08	3,28	0,75	2,67	1,71	1,0	1,05
		2	287,90	286,98	287,00	287,84	287,37	287,76	287,69	287,60	287,51	287,43	287,41	287,31	286,74	286,72	287,41
		3	287,90	288,07	288,20	287,61	287,05	287,19	287,30	287,36	287,33	287,34	287,33	287,31	287,33	287,34	287,41
		4	4,03	1,33	1,0	3,34	3,00	0,75	3,28	3,75	4,08	3,28	0,75	2,67	1,71	1,0	1,05	1,47

ПК 54+30,00

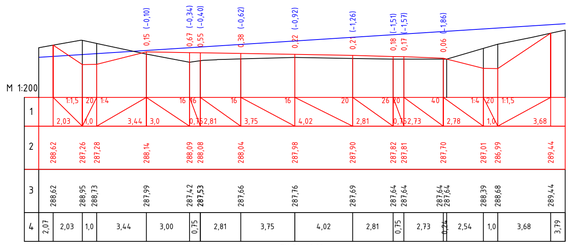
Насыпь до 6 м



Проектные данные	Уклон, ‰, длина, м	1	0	1:1,5	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	1:1,76				
			1,5	6,7	3,0	0,75	3,75	3,75	0,75	3,0	6,42				
	Отметка проектной поверхности, м	2	266,13	266,13		270,59	270,71	270,73	270,80	270,73	270,71	270,59		266,94	
Фактические данные	Отметка земли, м	3	266,08	267,03		270,14	270,29	270,59	270,62	270,70	270,66	270,64	270,55	270,49	268,77	266,94
	Расстояние, м	4	5,18	1,5	5,21	1,49	3,0	0,75	3,75	3,75	0,75	3,0	1,44	2,17	2,81	3,5

ПК 46+40,00

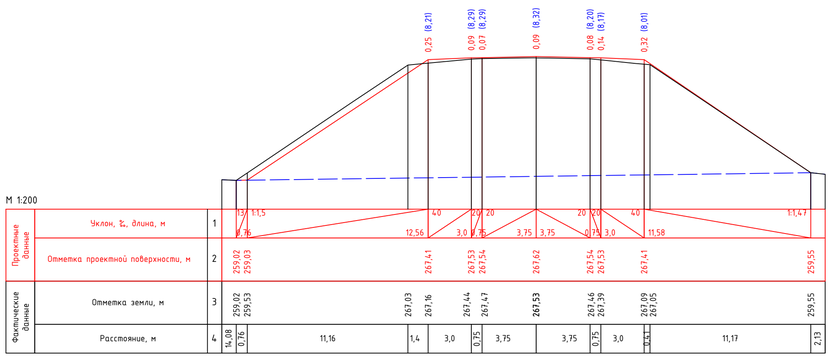
Выемка до 1 м



		1	1:1,5	2,0	1:4	1,6	1,6	1,6	1,6	2,0	2,6	4,0	1:4	2,0	1:1,5			
			2,03	1,0	3,44	3,0	0,75	2,81	3,75	4,02	2,81	0,75	2,73	2,78	1,0	3,68		
		2	288,62	287,26	287,28	288,14	288,09	288,08	288,04	287,98	287,90	287,82	287,81	287,70	287,01	286,99	289,44	
		3	288,62	288,95	288,73	287,99	287,42	287,53	287,66	287,76	287,69	287,64	287,64	287,64	288,39	288,68	289,44	
		4	2,07	2,03	1,0	3,44	3,00	0,75	2,81	3,75	4,02	2,81	0,75	2,73	2,54	1,0	3,68	3,79

ПК 54+40,00

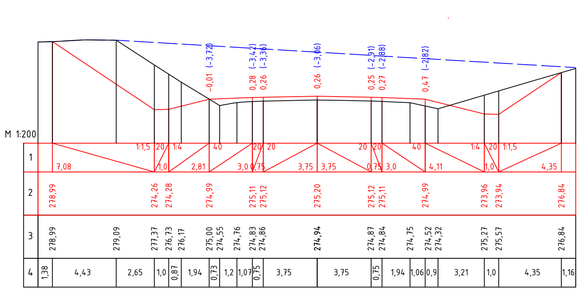
Насыпь свыше 6 м



Проектные данные	Уклон, ‰, длина, м	1	1:1	1:1,5	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	1:1,47				
			0,76	12,56	3,0	0,75	3,75	3,75	0,75	3,0	11,58				
	Отметка проектной поверхности, м	2	259,02	259,03		267,41	267,53	267,54	267,62	267,54	267,53	267,41		259,55	
Фактические данные	Отметка земли, м	3	259,02	259,53		267,03	267,16	267,44	267,47	**267,53**	267,46	267,39	267,09	267,05	259,55	
	Расстояние, м	4	14,08	0,76	11,16	1,4	3,0	0,75	3,75	3,75	0,75	3,0	0,41	11,17	2,13	

ПК 47+40,00

Выемка свыше 1 м



		1	1:1,5	2,0	1:4	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	1:4	2,0	1:1,5				
			7,08	1,0	2,81	3,0	0,75	3,75	3,75	0,75	3,0	4,11	1,0	4,35				
		2	278,99			274,26	274,28	274,99	275,11	275,12	275,20	275,12	275,11	274,99	273,96	273,94	276,84	
		3	278,99	279,09		277,37	276,73	276,17	275,00	274,55	274,76	274,83	274,86	**274,94**	274,87	274,84	274,75	274,52	274,32	275,27	275,57	276,84	
		4	1,38	4,43	2,65	1,0	0,87	1,94	0,93	1,2	1,07	0,75	3,75	3,75	0,75	1,94	1,06	0,9	3,21	1,0	4,35	1,16

ПК 45+00,00

Конструкции дорожной одежды

Тип 1

Грунт существующего земляного полотна

Рабочий слой – смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С3, по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,50м;

Нижний слой слой основания – смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С5, по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,30м;

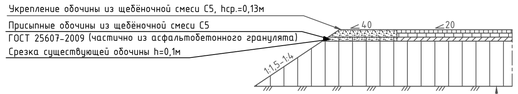
Верхний слой основания – асфальтобетон горячей укладки I марки, пористый из крупнозернистой щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2013, h=0,10м;

Геосетка из полиэфирных волокон;

Нижний слой покрытия – Асфальтобетон горячей укладки I марки, пористый из крупнозернистой щебёночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2013, h=0,08м;

Слой покрытия – ЩМА-20
марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 31015-2002,
с добавлением добавки "Унирем" h=0,05м

Тип 2



Грунт существующего земляного полотна

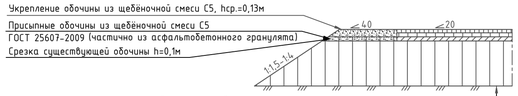
Существующее асфальтобетонное покрытие

Выравнивающий слой – асфальтобетон горячей укладки I марки,пористый из крупнозернистой щебёночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2013, h=0,00-0,36м;

Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки I марки,пористый из крупнозернистой щебёночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2013, h=0,08м;

Слой покрытия – ЩМА-20,
марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 31015-2002,
с добавлением добавки "Унирем" h=0,05м

Тип 3



Грунт существующего земляного полотна

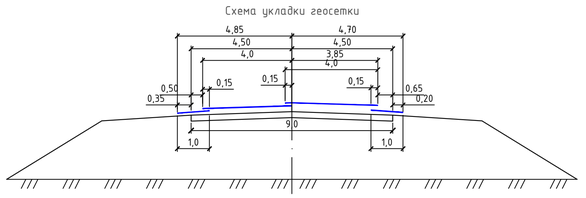
Существующее асфальтобетонное покрытие

Выравнивающий слой – черный щебень, ВСН 123-77, h = 0,08м - 0,77м;

Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки I марки,пористый из крупнозернистой щебёночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2013, h=0,08м;

Слой покрытия – ЩМА-20
марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 31015-2002,
с добавлением добавки "Унирем" h=0,05м

Схема укладки геосетки



		1	1:1,5	2,0	1:4	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	1:4	2,0	1:1,5				
			7,08	1,0	2,81	3,0	0,75	3,75	3,75	0,75	3,0	4,11	1,0	4,35				
		2	278,99			274,26	274,28	274,99	275,11	275,12	275,20	275,12	275,11	274,99	273,96	273,94	276,84	
		3	278,99	279,09		277,37	276,73	276,17	275,00	274,55	274,76	274,83	274,86	**274,94**	274,87	274,84	274,75	274,52	274,32	275,27	275,57	276,84	
		4	1,38	4,43	2,65	1,0	0,87	1,94	0,93	1,2	1,07	0,75	3,75	3,75	0,75	1,94	1,06	0,9	3,21	1,0	4,35	1,16